पुस्तकाचे नाव	:	भास्कराचार्यविरचित बीजगणित
लेखक	:	द्विवेदी, सुधाकर आणि झा, मुरलीधर
प्रकाशक	:	बनारस : जय कृष्ण दास गुप्ता
प्रकाशन वर्ष	:	१९२७
पृष्ठे	:	१५४ पृष्ठे

BENARES SANSKRIT SERIES;

A

COLLECTION OF SANSKRIT WORKS

EDITED BY THE

PANDITS OF THE BENARES SANSKRIT COLLEGE.

बीजगणितमव्यक्तगणितं वा

श्रीभास्कराचार्यविरचितम् ।

काशिकराजकीयप्रधानगणितशास्त्राध्यापकमहामहोपाध्यायपण्डित-
श्रीसुधाकरद्विवेदिकृतोपपत्तिटिप्पणीसहितम् ।

काशिकराजकीयप्रधानगणितशास्त्राध्यापकमहामहोपाध्याय-
पण्डितश्रीमुरलीधरशर्मविरचितलघूपपत्तिविशिष्टटिप्पणी-
नवीनव्यक्तगणितोपयोगिप्रक्षिप्तविषयोपेतं तत्संशोधितं च ।

BĪJAGAṆITA

(ELEMENTS OF ALGEBRA)

of

S'ri Bhāskarāchārya

With Expository Notes and Illustrative Examples
by M. M. Pandit S'ri Sudhākara Dvivedi

Edited with further Notes by

Mahāmahopādhyāya Pandit Sri Muralidhara Jhā,
First Professor, Sanskrit College, Benares.

BENARES:

PUBLISHED BY Krishna Das Gupta, Proprietor,
For BRAJ BHUSHAN DAS & Co.,
C. K. 40/5, Thatheri Bazar, Near the Chauk.

Printed by Jai Krishna Das Gupta
at the Vidya Vilas Press,
Gopalmandir Lane, Benares.

1927.

श्रीजानकीवल्लभो विजयते ।

भूमिका ।

विधायेमां टीकां गणितखनिमत्यन्तसरलां
सुधाधाराभां भास्करवरसुबीजस्य विमलाम् ।
व्रजादिश्रीमद्भूपणमतिमतेऽदादपि मुदा
तदेतत् स्वत्वं चेति वदति कृपालुद्विजसुतः ॥

सुधाकरद्विवेदी ।

पुस्तक प्राप्तिस्थानम्—
कृष्णदास गुप्त,
४०।५, ठठेरी बाजार,
बनारस सिटी ।

श्री१०८मते बलवते हनुमते नुतिः ।

उपोद्घातः ।

एकादिव्यवहार्या संख्या । संख्यामधिकृत्य शास्त्रं सांख्यं गणितं मन्यत् प्रकृतिप्रधानं दर्शनमिति मनसि निधाय तदनुकूलमेव ग्रन्थ-दस्यूहविनाशकं मङ्गलमालिख्य ज्योतिषसिद्धान्ताभिज्ञो विबुधवन्द्यो भास्कर इव श्रीमान् भास्कराचार्यो ग्रहगणितगोलरचनानन्तरमेव तदुपकरणभूतं व्यक्ताव्यक्तगणितोल्लसितं सिद्धान्तशिरोमणेः स्वात्म-मर्पितं सोपानमिव ग्रन्थद्वयं निर्ममौ ।

अङ्कयन्तेऽङ्काभिज्ञानि । एकमारभ्य नवपर्यन्ता एवाङ्काः । अनन्तरमेकोपरि शून्ये रचिते "दश" । एवमेकादशतोऽनन्तपर्यन्तम् । "अङ्कानां वामतो गतिः" इत्युभयसंशयनिवृत्त्यर्थं प्रसारिताङ्गुलिके दक्षकरे कनीनिकासंकोचे एकं कनीनिकानामिकासंकोचे द्वयं मध्यमायामपि संकोचे त्रयं तर्जन्यवधिसंकोचे चतुष्टयमेवाङ्गुष्ठावधि-संकोचे दक्षहस्ते पञ्च । एवं वामकरस्थानामिकासंकोचे षट्, तर्ज-नीपर्यन्तं संकोचे नव । तथा संकोचे वामकरस्य संकुचित-कनीनिकानामिकामध्यमातर्जन्यो गोलाकार इव शून्यं प्रसारितं वामाङ्गुष्ठमेकमिवेति दशाकारोऽङ्कानां वामतो गतिरिति च द्वयं सिद्धम् ।

अथ पुष्प निर्दोषाणि निज पञ्च सफला वृक्षाः । यत्र प्रत्येकस्मिन् पञ्च फलानीति पञ्चसु पञ्चविंशतिः फलानि । यद्येकस्मिन् पञ्च फलानि तदा पञ्चवृक्षेषु कानीति त्रैराशिकं व्यापकं विष्णुरिवे-त्यादिगणितं व्यक्तम् । न व्यक्तमव्यक्तमित्यर्थादस्त्येकं मन्यमानेन विवेचनीयं यत्प्रत्यक्षं वस्तु युक्त्याऽनुमानेन च गणितबलमाश्रित्य ज्ञाप्यते तदव्यक्तगणितम् । अव्यक्तमव्यक्तं बीजं निदानं कारणं यस्य तदव्यक्तबीजगणितं लोके बीजगणितमभिधेयं ख्यातमस्ति ।

कल्पना प्रधानगणितं द्विविधं कश्चित् प्रधानकल्पनाकारं पितरं तत्रापि पद्मिनीमित्योऽनेके फलविक्रयिणः समागत्य मिलितावेतः फलानि दृष्ट्वा तन्मूल्यानयनार्थं स्वप्रमाणप्रधानं तत्फलविक्रेतारं निवेद्य वा स्वस्थाने गच्छन्ति । स च गाणितिकः प्रधानः फलप्राप्त्यर्थं तत्तद्बालस्थानां फलविक्रेतॄणां तत्तन्मूल्यादिकं च गणयित्वा दशगुणानन्तकल्पनानन्तरमपि वामनवामविधौ दत्वा तुष्टिस्तु, किन्तु ...

रक्त-यावक-कालक-नीलक-पीतक-हरितकादिवर्णरञ्जितगुलिकाभ्यः स्मारं स्मारं तानि बीजान्येव तत्तत्फलपणा विभज्यन्ते वेदवशिष्ठाः पणा आत्मन इति साधारणजनेनापि बीजगणितमव्यक्तगणितं च प्राचारि ततो गणितज्ञेन विदुषा तत्परिभाषादिनिबद्धो ग्रन्थो विरचितः। रक्तवर्णो यावकः। नामैकदेशे नामग्रहणम्" इत्यतो यावः। तत्र तावत् प्रथममव्यक्तराशेर्मानं याव इति "यावत्तावत् कल्प्यमव्यक्तराशेः" अत्र 'त्ता' इत्यक्षरस्य कश्चिद्भागः कालदोषान्नष्टोऽतो "यावत्तावत्" संप्रति प्रसिद्धः। वस्तुतोऽयं पाठो भास्करसमयादेव विकृतः। यद्यपि "यावत्तावच्च साकल्येऽवधौ मानेऽवधारणे" इत्यादिकोषप्रमाणमपि कश्चिट्टीकाकारः प्रदर्शितवानपि वस्तुतो न रोचते मह्यमिति विवेचनीयम्।

यद्यपीदमव्यक्तगणितं श्रीमद्भास्कराचार्यसमयाद्बहुपूर्वमेव भारतवर्षे प्रचरितमिति ग्रन्थसमाप्तौ

"ब्रह्माह्वयश्रीधरपद्मनाभबीजानि यस्मादतिविस्तृतानि।
आदाय तत्सारमकारि नूनं सद्युक्तियुक्तं लघु शिष्यतुष्ट्यै" ॥

एतत्कथनात् तथा मध्येग्रन्थमपि बहुशोदाहरणानि प्रकारान्तराणि च भास्करबीजे प्रदर्शितानि तावता तत्प्राचीनबीजगणितस्यानुपलब्धावपि तद्बाहुल्यमिदानीन्तनानां छात्राणां नोपकारकमिति तत्सारभूताद्भास्करबीजगणितादेवावगच्छन्तु गणितविदः।

पाश्चात्यबीजगणितस्याभितः प्रचारे भास्करीयमिदं लुप्तप्रायमपि परीक्षाप्रचारादेव जीवतीव। संमिलितं प्राचीननवीनबीजगणितमिदानीमपेक्ष्यतेऽपि न प्रचारितं केनाप्यतः पूज्यचरणप्रक्षिप्ता अन्येऽपि नवीनबीजगणितरसवर्धका विषया ग्रन्थान्ते निःक्षिप्ताः।

भास्करीयबीजगणितं पूज्यचरणैर्विशेषाभिधैः सूत्रोपपत्तिटिप्पण्यादिभिः समलंकृतमपि तद्विशेषलब्धावबोधबलेनैव पुनर्मुद्रणे विशेषशरणपूर्वकेन मयाऽप्यलंकृतं विकारितं चेति सर्वमवलोक्य गणितज्ञाः स्वतः कथयिष्यन्त्येव किन्तु गणितज्ञत्वं कथं कथमपि लोके समुपलभ्याविचार्यैव भ्रूभङ्गः खलज्ञापको माभूयात्। मनुष्यत्वाद्भ्रान्तिरवश्यंभाविनी द्रोहिणां प्रियकरी नरीनृत्यतीति सर्वे सुखिनो भवन्त्विति प्रार्थयिता

विनीतो मुरलीधरझा।

विषयसूची ।

श्रीगणेशाय नमः ।

अथ

बीजगणितम् ।

उत्पादकं यत् प्रवदन्ति (१)बुद्धेरधिष्ठितं सत्पुरुषेण सांख्याः ।
व्यक्तस्य कृत्स्नस्य तदेकबीजम(२)व्यक्तमीशं गणितं च वन्दे ॥ १ ॥
पूर्वं प्रोक्तं व्यक्तमव्य(३)क्तबीजं प्रायः प्रश्ना नो विनाऽव्यक्तयुक्त्या ।
ज्ञातुं शक्या मन्दधीभिर्नितान्तं यस्मात् तस्माद्वच्मि बीजक्रियां च ॥२॥

धनर्ण(४)संकलने करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

---

(१) वि० शा०—बुद्धेर्महत्तत्त्वस्य ।

(२) वि० शा०—ननु अव्यक्त प्रकृतिम् । अव्यक्तं गुणसाम्यं कारणमित्यादयः प्रकृतेः पर्यायाः ।

(३) वि० शा० अव्यक्तं बीजं वासनारूपं यस्येति ।

(४) नव्यैः साम्प्रतं $+, -, \times, \div, \sqrt{\ }$, एते संकेतैः क्रमेण धनर्णगुणनभजनवर्गमूलानि प्रकाश्यन्ते तथाऽव्यक्तानां वामपार्श्वे तद्गुणकाः स्थाप्यन्ते तत्रापि रूपगुणकं हित्वा केवलमव्यक्तमेव लिख्यते; यथा या $+$ का, इदमेकयावत्तावति कालको धनमिति बोधयति । या $-$ का इदमेकयावत्तावत एककालकमानमृणमिति । या $\times$ का, वा या.का एतद्द्वयमेकयावत्तावत्कालकयोर्वधमिति । या $\div$ का, $\frac{\text{या}}{\text{का}}$ एतद्द्वयमेकयावत्तावदेककालकेन हृतमिति । $\sqrt{\text{या}}$ इदमेकयावत्तावतो मूलमिति । २या $+$ २ का इदं यावत्तावद्द्वये कालकद्वयं धनमिति, $^{\text{न}}\sqrt{\text{या}}$ इदं यावत्तावतो नघातमूलमिति प्रकाशयति । लाघवार्थं $\text{या}^{\frac{1}{\text{न}}}$ अनेनापि यावत्तावतो नघातमूलं प्रकाश्यते । या $\backsim$ का, अनेन, यावत्तावत्कालकयोर्मध्ये योऽधिकस्तस्मादल्पो विशोध्य इति प्रकाश्यते । एवं या $=$ का अनेन यावत्तावत् कालकसममिति प्रकाश्यते ।

अस्योपपत्तिरतिसुगमा यतो यदा कस्य पुरुषस्य रूपत्रयं धनमासीत् पुनः कालान्तरे रूपचतुष्टयं च ऋणं स्यात् तदा तयोर्योगे सर्वमृणं रूपसप्तकं स्यादेव । एवं यदा तस्यैव रूपचतुष्टयमृणं रूपत्रयं धनं रूपत्रयदानेन रूपमृणमवशिष्टं यदि तु रूपचतुष्टयं धनं रूपत्रयमृणं स्यात् तदा रूपत्रयदानेन रूपं धनमवशिष्टं स्यादिति ।

योगे युतिः स्यात् क्षययोः स्वयोर्वा धनर्णयोर(१)न्तरमेव योगः ।

उदाहरणम् ।

रूपत्रयं रूपचतुष्टयं च क्षयं धनं वा सहितं वदाशु ।
स्वर्णं क्षयं स्वं च पृथक् पृथङ्मे धनर्णयोः संकलनामवैषि ॥१॥

अत्र (२)रूपाणामव्यक्तानां चाद्याक्षराण्युपलक्षणार्थं लेख्यानि यानि ऋणगतानि तान्यूर्ध्वविन्दूनि च ।

न्यासः–(३)रू ३ रू ४̇ योगे जात रू ७̇ ।
,, रू ३ रू ४ ,, ७ ।
,, रू ३ रू ४̇ ,, १̇ ।
,, रू ३̇ रू ४ ,, १ ।

एवं विभिन्नेष्वपि ।

धनर्णव्यवकलने करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

(४) संशोध्यमानं स्वमृणत्वमेति स्वत्वं (५)क्षयस्तद्युतिरुक्तवच्च ।१॥

---

(१) वि॰ श॰–धनर्णयोरन्तरमेव योगो भवति स च धनात्मको ऋणात्मको वेत्यर्थतो यस्य शेषं तदात्मकम् । अत्र नारायण स्वकृतबीजे–
"योगे धनयोः क्षययोर्योगः स्यात् स्वर्णयोर्विवरम् ।
अधिकाद्धूनमपास्य च शेषं तद्भावमुपयाति ॥"
इति स्पष्टम् ।

(२) वि॰ श॰—रू इति व्यक्तज्ञापकम् । रूपड्विधकथनानन्तरमव्यक्तप्रकरणमिति ।

(३) वि॰ श॰–रू ३ रू ४ एतत् रू ७ समम् । नव्यरीत्या–३–४=–(३+४)=–७ । ३+४=७ । ३–४=–१ । –३+४=१

(४) अत्रोपपत्ति । यदि रूपत्रयधनाद्रूपद्वयधनं विशोध्यते तदा रूपं धनं शिष्टमेवं रूपत्रयात् ऋणाद्यदि रूपद्वयमृणं विशोध्यतेऽर्थादल्पं क्रियते तदा रूपमात्रमृणं स्यादिति सुगमम् । अथैकस्य रूपत्रयं धनं रूपद्वयं च ऋणमासीत् साम्प्रतं रूपद्वयर्णस्य विशोधनं जातमर्थादेन तदृणं दत्तं तेन न गृह्यतेऽद्य भवते दत्तवान् तद्रूपकद्वयमिति कथ्यते तदा साम्प्रतं तस्य निकटे रूपपञ्चकं जातमेव यदि रूपत्रयमृणं रूपद्वयं धनं स्यात् तस्य रूपद्वयधनस्य च विशोधनं भवेदर्थात् तद्रूपद्वयं धनं यदि ऋणरूपं स्यात् तदा सर्वमृणं रूपपञ्चकं स्यादेवेति ।

(५) वि॰ श॰–संशोध्यमानं क्षयं स्वत्वं धनत्वमेति । अनुकूलमार्गो धनं तत्र

उदाहरणम् ।

त्र्ययाद्द्वयं स्वात् स्वमृणादृणं च व्यस्तं च संशोध्य वदाशु शेषम् ।

न्यासः—रू ३ रू २ अन्तरे जातम् रू १ ।

„ रू ३ रू २ „ रू १ ।

„ रू ३ रू २ „ रू ५ ।

„ रू ३ रू २ „ रू ५ ।

इति धनर्णसंकलनव्यवकलने ।

गुणने करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

(१)स्वयोरस्वयोः स्व (२)वधः स्वर्णघाते

क्षयो भागहारेऽपि चैवं निरुक्तम् ।

तिकूलमृणमिति सिद्धान्त । एव सति धन सशोध्यमान प्रतिकूलमार्गे पतितमृण तथा क्षय सशोध्यमान प्रतिकूलभावापन्नो धनमेव । अत्र स्वभाष्ये ज्ञानराजात्मज. "अभावे भावविनिमय" इति नीतिमनुसृत्योपपत्तिरिह ।

(१) अत्रोपपत्ति । कल्प्यते या—का, अनेन नी—पी अय गुण्य । तथा गुणक =गा—का, अत्र "इष्टोनयुक्तेन गुणेन निघ्न" इत्यादिना कालकसममिष्ट युक्त तदा गुणक =गा अनेन गुण्ये गुणिते यानी—गापी अस्मात् कालकगुणितगुण्योऽयं कानी—कापी विशोध्यस्तदा विशोधनप्रकारेण विशोधनेन जात गुणनफल=यानी—गापी—कानी+कापी ।

अत्रान्तिमखण्डे कालकनीलकयोर्ऋणयोर्घातो धनात्मको जात इत्युपपन्नमस्वयोर्वध स्वमित्यन्येषां वासना सुगमा ।

(२) वि० श०—वधो हनन ताडनमित्यादयो गुणनपर्याया । गुणन वर्धनम् । गुणकाङ्कसमस्थानेषु गुण्याङ्कान् न्यस्य योगो गुणनफलम् । गुणकाङ्कस्थानावधि गुण्याङ्कवर्धनमेवात सिद्धम् । किन्त्वेवं धनात्मकगुण्यगुणकाङ्केषु । अथाधनात्मकेषु तेषु विचार । ऋणात्मकगुण्याङ्कान् ऋणात्मकगुणकाङ्कावधि सस्थाप्य विशोधनमेव गुणनफलम् । शोधने ऋणाङ्का धनत्वमेवाप्नुयुरिति—"स्वयोरस्वयोर्वध स्वम्" इत्युपपन्नम् । स्वर्णघाते क्षय इति सुगम ।

उदाहरणम्।

धनं धनेनर्णमृणेन निघ्नं द्वयं त्रयेण स्वमृणेन किं स्यात् ॥ १ ॥

न्यासः—रू २ रू ३ धनं धनघ्नं धनं स्यादिति जातम् रू ६।

" रू २̇ रू ३̇ ऋणमृणघ्नं धनं " रू ६।

" रू २ रू ३̇ धनमृणगुणमृणं " रू ६̇।

" रू २̇ रू ३ ऋणं धनगुणमृणं " रू ६̇।

इति धनर्णगुणनम्।

---

(१)भागहारेऽपि चैवं निरुक्तमिति।

उदाहरणम्।

रूपाष्टकं रूपचतुष्टयेन धनं धनेनर्णमृणेन भक्तम्।
ऋणं धनेन स्वमृणेन किं स्याद्द्रुतं वदेदं यदि बोबुधीषि ॥ १ ॥

न्यासः—रू ८ रू ४ धनं धनहृतं धनं स्यादिति जातम् रू २।

" रू ८̇ रू ४̇ ऋणमृणहृतं " रू २।

" रू ८̇ रू ४ ऋणं धनहृतमृणं स्यादिति जातम् रू २̇।

" रू ८ रू ४̇ धनमृणहृतमृणं " रू २̇।

इति धनर्णभागहारः।

वर्गे मूले च करणसूत्रं वृत्तार्धम्।

(२)कृतिः स्वर्णयोः स्वं स्वमूले धनर्णे
न मूलं क्षयस्यास्ति तस्याः कृतित्वात् ॥ २ ॥

वर्गोदाहरणम्।

धनस्य रूपत्रितयस्य वर्गं क्षयस्य च ब्रूहि सखे ममाशु।

न्यासः—रू ३। रू ३̇। जातौ वर्गौ रू ९। रू ९।

---

(१) अत्रोपपत्तिर्गुणनोपपत्तिवैपरीत्येनातिसुगमा।

(२) अत्रोपपत्तिः। समद्विघात इति परिभाषया धनर्णगुणनयुक्त्या चातिसरला।

मूलोदाहरणम् ।

धनात्मकानामधनात्मकानां मूलं नवानां च पृथग्वदाशु ॥ ४ ।

न्यासः- रू ९ मूलं रू ३ वा रू ३ ।

" रू ९ एषामवर्गत्वान्मूलं नास्ति ।

इति वर्गमूले ।

इति धनर्णषड्विधम् ।

खसंकलनव्यवकलने करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

खयोगे वियोगे धनर्णं तथैव च्युतं शून्यतस्तद्विपर्यासमेति ।

उदाहरणम् ।

रूपत्रयं स्वं क्षयगं च खं च किं स्यात् खयुक्तं वद खाच्च्युतं च ।

न्यासः- रू ३ रू ३ रू० एतानि खयुतान्यविकृतान्येव

रू ३ रू ३ रू० एतानि खाच्च्युतानि रू ३ रू ३ रू० ।

इति खसंकलनव्यवकलने ।

खगुणादिषु करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।

(१)वधादौ वियत् खस्य खं खेन घाते

---

(१) अत्रोपपत्तिः । गुण्यो यदि रूपाल्पगुणकेन गुण्यते तदा गुणनफलं गुण्यादल्पं भवतीति पाटीगणितरीत्या प्रसिद्धम् । एवं यथायथा गुणको रूपाल्पस्तथा तथा गुणनफलमल्पं गुणकस्य परमे ह्रासेऽर्थात् शून्यसमे माने गुणनफलमपि परमाल्पं शून्यसममिति युक्तित सिध्यति ।

$\frac{\text{या}1}{\text{का}1}$, अत्र यदि यावत्तावन्मानं स्थिरं कल्प्यते तदा कालकमानं यथायथाऽल्पं स्यात् तथातथा लब्धिरुत्तरोत्तरमधिकाऽत्र कालकस्य माने परमाल्पे शून्यसमे लब्धेरनन्ता स्यात् तेन $\frac{\text{य}1}{0}$ इदमनन्तसममिति कथनं युक्तमेव । तथा $\frac{\text{य}1}{0}$ अत्र समच्छेदविधिना*

---

*वि०श०-कल्प्यते यदि अ=क तदा $\text{अ}^2 - \text{क}^2 = 0 = (\text{अ}+\text{क})(\text{अ}-\text{क})$ अथ $\text{अ}-\text{क} = 0 \therefore \frac{0}{0} = \frac{\text{अ}^2-\text{क}^2}{\text{अ}-\text{क}} = \text{अ}+\text{क}$ वा $\frac{\text{अ}^2-\text{क}^2}{\text{अ}^2-\text{क}^2} = 1$ इत्यादिमानमप्यनन्तवदाभासते ।

खहारो भवेत् खेन भक्तश्च राशिः ॥ ३ ॥

उदाहरणम् ।

द्विघ्नं त्रिहृत् खं खहृतं त्रयं च शून्यस्य वर्गं वद मे पदं च ।

न्यास—गुण्यः रू०, गुणकः रू२, गुणिते जातम् रू० ।

„ भाज्यः रू०, भाजकः रू३, भक्ते „ रू० ।

„ „ रू३, भाजकः रू०, „ „ रू० ३ ।

अयमनन्तो (१) राशिः खहर इत्युच्यते ।

अस्मिन् विकारः खहरे न राशावपि प्रविष्टेष्वपि निःसृतेषु ।
बहुष्वपि स्याल्लयसृष्टिकालेऽनन्तेऽच्युते भूतगणेषु यद्वत् ॥ ४ ॥

न्यासः—रू० अस्य वर्गः रू०, मूलम् रू० । एवं खगुणादि ।

इति खषड्विधम् ।

यत्किञ्चिद्योज्यते वियोज्यते वा तच्छून्यसममेव भवत्यतोऽत्र विकारो न भवति ।

या १ अत्र यदि धनमेकं यावत्तावद्योज्यते तदा योग शून्यसमोऽतः या १̇ इयं संख्या शून्याल्पाऽस्तीति प्रसिद्धम् ।

अथ याव १ अयं वर्गो यदि शून्येन विभज्यते तदा लब्धिरनन्ता पूर्वयुक्त्याऽऽयाति शून्याल्पेन या १̇ अनेन चेद्विभज्यते तदाऽनन्ततोऽपि लब्धिराधिका भविष्यत $\frac{\text{याव}}{\text{या १̇}}$ इयं वा या १̇ इयमृणसंख्याऽनन्तादप्यधिका जाताऽतो मदीयं पद्यम् ।

अत्यल्पमानमुपलभ्य सकृत्प्रकृत्या
मानं महाधिकमनन्तमितेर्यदेति ।
मूलं च नो मिलति यस्य रसातलेऽपि
तस्मै नमोऽच्युतरसात्महतेऽधनाय ॥

(१) वि० श०—खस्य वधादौ वियत् शून्यं केनाचिद्गुण्यते ह्रियते शून्यमेवेति । शून्ये गुण्ये भाज्ये च सति तत्फलं शून्यमेवेति ।

शून्यगुणनादिप्रसङ्गे स्वकृतबीजे नारायण ।

"शून्याभ्यासवशात् खतामुपगतो राशि. पुन खोद्धृतो
व्यावृत्तिं पुनरेति तन्मयतया न प्राक्तनीं गच्छति ।
आत्माभ्यासवशादनन्त्यममलं चिद्रूपमानन्ददं
प्राप्य ब्रह्मपदं न संसृतिपदं योगी गरीयानिव ॥"

अथाव्यक्तकल्पना ।

(१)यावत्तावत् कालको नीलकोऽन्यो
वर्णः पीतो लोहितश्चैत(२)दाद्याः ।
अव्यक्तानां कल्पिता मानसंज्ञा—
स्तत्संख्यानं कर्तुमाचार्यवर्यैः ॥५॥

अव्यक्तसंकलनव्यवकलने करणसूत्रं वृत्तार्धम् ।
योगोऽन्तरं तेषु समानजात्योर्विभिन्नजात्योश्च पृथक् स्थितिश्च ।

उदाहरणम् ।

स्वमव्यक्तमेकं सखे सैकरूपं धनाव्यक्तयुग्मं विरूपाष्टकं च ।
युतौ पक्षयोरेतयोः किं धनर्णे विपर्यस्य चैक्ये भवेत् किं वदाशु॥१॥

न्यासः—या १ रू १ । या २ रू ८̇ । अनयोर्योगे जातम् या ३ रू ७̇ ।

आद्यपक्षस्य धनर्णव्यत्यासे-

न्यासः—या १̇ रू १̇ । या २ रू ८̇ । योगेऽनयोर्जातम् या १ रू ९̇ ।

द्वितीयस्य व्यत्यासे-

न्यासः । या १ रू १ । या २ रू ८ । योगे जातम् या १̇ रू ९ ।

उभयोर्व्यत्यासे-

न्यासः—या १̇ रू १̇ । या २̇ रू ८ । योगे जातम् या ३̇ रू ७ ।

अन्यदुदाहरणम् ।

धनाव्यक्तवर्गत्रयं सत्रिरूपं क्षयाव्यक्तयुग्मेन युक्तं च किं स्यात् ।

न्यासः—याव ३ रू ३ । या २̇ योगे जातम् याव ३ या २̇ रू ३ ।

---

(१) वि० श०—"यावत्तावच्च साकल्येऽवधौ मानेऽवधारणे" इत्यमरकोशोक्ते-र्मते 'यावत्तावत्' इति भवितुमर्हतीति किन्त्विहाव्ययपदम् । बीजगणिते च "यावत्तावद्भि-स्त्रिभि." इत्याद्यसमञ्जसमिव । अत्र विशिष्टटिप्पण्यनेकवर्णसमीकरणे द्रष्टव्येति ।

(२) वि० श०—स्वबीजे नारायण.—

"यावत्तावत्कालकनीलकपीताश्च लोहितो हरितः ।
श्वेतकचित्रककपिलकपाटलकाः पाण्डुधूम्रशबलाश्च ॥
श्यामलकमेचकधवलकपिशङ्गशारङ्गबभ्रुगौराद्या ॥"

द्वयोर्धनर्णत्वव्यत्यासे—

न्यासः—गुण्यः या २̇ रू १ । गुणकः या ३̇ रू २̇ । गुणनाज्जातम् याव १५ या ७ रू २̇ ।

भागहारे(१) करणसूत्रं वृत्तम् ।

(२)भाज्याच्छेदः शुद्ध्यति प्रच्युतः सन् स्वेषु स्वेषु स्थानकेषु क्रमेण।
यैर्यैर्वर्णैः संगुणो यैश्च रूपैर्भागाहारे लब्धयस्ताः स्युरत्र ॥ ९॥

पूर्वगुणनफलस्य स्वगुणच्छेदस्य भागहारार्थं प्रथमपक्षस्य

न्यासः—भाज्यः याव १५ या ७ रू २̇। भाजकः या ३ रू २। भजनादाप्तो गुण्यः या ५ रू १̇ ।

द्वितीयस्य-

न्यासः—भाज्यः याव १५ या ७̇ रू २ । या ३ रू २ । भजनेन लब्धो गुण्यः या ५̇ रू १।

तृतीयस्य-

न्यासः—भाज्यः याव १५ या७रू २। हरः या ३̇ रू २̇ । हरणादाप्तो गुण्यः या ५ रू १̇ ।

---

(१)वि०श०—योगवियोगगुणनभजनादिनियमाः समीचीना एव भास्करादीना प्राचीनगणितविदां किन्तु प्राचीनसमये तादृक् सुगमता नासीद्यथेदानीं लेखनी–लेखनपत्र-प्रस्तरपट्टिकादिपदार्थसुकरता, तावता बीजगणिते भिन्नगणितादिप्रपञ्चो नास्त्येव तथा सनातनधर्मसहायके ज्यौतिषसिद्धान्ते तत्प्रयोजनमपि स्तोकमेवावगम्य भास्करादिभिर्बीजगणितज्ञानमेव भारतीयानां हृदि न्यधायि संप्रति गणितविस्तारः पाश्चात्यानां प्रशंसार्हो यस्यांशो ग्रन्थान्ते दर्शयिष्यते ।

(२) अत्रैव यदि भाजके प्रथमं रूपद्वयं ततो यावत्तावत्त्रयं विलिख्य विभज्यते तदा लब्धिः समीचीना नायात्यतोऽत्रेदं सन्धेयं भाज्ये भाजके च कमप्येकं वर्णं प्रधानीकृत्य तस्य वर्गादिघाता उत्तरोत्तरमुपचयेनापचयेन वा विलेख्यास्तत आचार्योक्त्या भजने न कुत्रापि व्यभिचारः ।

यथा—भाज्यः या ३८ रू २४ याघ १० याव २७ । भाजकः रू ६ या ५ ।
अत्र यावत्तावतो घाताङ्का एकापचिताः स्थापितास्तथा कृते जातो
भाज्यः याघ १० याव २७ या ३८ रू २४ । भाजकः या ५ रू ६ । ततो भास्करोक्त्या लब्धिः याव २ या ३ रू ४ ।

चतुर्थस्य-

न्यासः—भाज्यः याव १५ या ७ रू २̇। हरः या ३̇ रू २। हृते लब्धो गुण्यः या ५ रू १।

इत्यव्यक्तगुणनभजने।

वर्गोदाहरणम्।

रूपैः षड्भिर्वर्जितानां चतुर्णामव्यक्तानां ब्रूहि वर्गं सखे मे।

न्यासः—या ४ रू ६̇ जातो वर्गः याव १६ या ४८̇ रू ३६।

वर्गमूले करणसूत्रं वृत्तम्।

(१)कृतिभ्य आदाय पदानि तेषां द्वयोर्द्वयोश्चाभिहतिं द्विनिघ्नीम्।
शेषात् त्यजेद्रूपपदं गृहीत्वा चेत् सन्ति रूपाणि तथैव शेषम्॥१०॥

---

(१) अनेन प्रकारेण प्रायो (*) व्यभिचारो भवति मूलानयने। यथा यावव१ याघ६ याव२५ या ४८ रू ६४।

अस्य मूलानयने कृतिभ्य आदाय पदानीत्यादिना

याव २५ अस्यापि मूलं गृहीत्वा यदि क्रिया क्रियते तदा न वास्तवमूललाभः। अतः प्रथमं वर्गे कस्यापि वर्णस्य वर्गादीन् घातानेकापचितान् संस्थाप्य ततः—"त्यक्त्वाऽन्त्याद्विषमात् कृतिम्" इति पाटीरीत्या यदि मूलं गृह्यते तदा न कुत्रापि व्यभिचारः। उक्तोदाहरणे यावत्तावतो घाताङ्कानेकापचितान् संस्थाप्य ततः पाटीरीत्या मूलार्थं न्यासः

यावव १ याघ ६ याव २५ या ४८ रू ६४ | याव १ या ३ रू ८

यावव १
―――――
याव २ | याघ ६
　　याघ ६
　　―――――
　　　याव २५
　　　याव ९
　　　―――――
याव २ या ६ | याव १६ या ४८
　　　याव १६ या ४८
　　　―――――
　　　　　रू ६४।
　　　　　रू ६४।

(*) वि॰श॰—पूज्यचरणप्रदर्शितोदाहरणे याव २५ इति याव १६ याव ९ अनयोर्योगस्तथा " चेत सन्ति रूपाणि तथैव " इत्युक्तत्वात् रू ६४ अस्य मूलम् ८।

पूर्वसिद्धस्य मूलार्थं न्यासः—

याव १६ या ४८ रू ३६ लब्धं मूलम् या ४ रू ६̇।

इत्यव्यक्तवर्गमूले।

इत्यव्यक्तपड्विधम्।

अथानेकवर्णपड्विधम्।

तत्र संकलनव्यवकलनोदाहरणम्।

यावत्तावत्कालकनीलकवर्णास्त्रिपञ्चसप्तधनम्।
द्वित्र्येकमितैः क्षयगैः सहिता रहिताः कति स्युस्तैः॥ १॥

न्यासः—या ३ का ५ नी ७। या २ का ३̇ नी १̇। योगे जातम् या १ का २ नी ६। वियोगे जातम् या ५ का ८ नी ८।

इत्यनेकवर्णसंकलनव्यवकलने।

गुणनादेरुदाहरणम्।

यावत्तावत्त्रयमृणमृणं कालकौ नीलकः स्वं
  रूपेणाढ्या द्विगुणितमितैस्ते तु तैरेव निघ्नाः।
किं स्यात् तेषां गुणनजफलं गुण्यभक्तं च किं स्याद्-
  गुण्यस्याथ प्रकथय कृतिं मूलमस्याः कृतेश्च॥ १॥

न्यासः—गुण्यः या ३ का २̇ नी १ रू १।
  गुणकः या ६ का ४ नी २ रू २।

गुणिते जातम् याव १८ काव ८ नीव २ याकाभा २४
  यानीभा १२ कानीभा ८ या १२ का ८ नी ४ रू २।

अस्मादेव गुणनफलाद्गुण्येनानेन
  या ३ का २̇ नी १ रू १
भक्तादाप्तो गुणकः या ६ का ४̇ नी २ रू २।

इत्यनेकवर्णगुणनभजने।

यावव १ अस्य मूलं याव १ अनयोरपि द्विघ्नघातः पुनरपि भवेदित्यादिविचारवता न व्यभिचारोऽत्रलेऽयने। वस्तुतस्तु पाठ्युक्तरीत्या यावव १ याघ ४ या ८̇ रू ४ अस्य वर्गस्य मूलं न लभ्यतेऽव्यक्तमूलानयनरीत्या मूलं याव १ या २ रू २ प्राप्यते तात्र. ता नात्र कश्चिद्विरोधः।

पूर्वगुण्यस्य वर्गार्थं न्यासः—

या ३̇ का २ नी १ रू १ । जातो वर्गः

याव ९ काव ४ नीव १ याकाभा १२ यानीभा ६̇ कानीभा ४̇

या ६̇ का ४̇ नी २ रू १ ।

वर्गादस्मान्मूलम् या ३̇ का २̇ नी १ रू १ ।

इत्यनेकवर्णपड्विधम् ।

अथ करणीपड्विधम् ।

तत्र संकलनव्यवकलनयोः करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

* योगं करण्योर्महतीं प्रकल्प्य (१)वधस्य मूलं द्विगुणं लघुं च ।
योगान्तरे रूपवदेतयोः स्तो वर्गेण वर्गं गुणयेद्भजेच्च ॥११॥

---

* साम्प्रतं नवीनैर्मूलचिह्नेन यत् प्रकाश्यते तदेव प्राचीनैः करणीपदेन व्यवह्रियतेऽतोऽत्र यदि सङ्केतद्वयमधिकृत्य गणितं क्रियते तदा $\sqrt{२}$ = क२, $\sqrt{८}$ = क८, अतोऽत्र लाघवार्थं नूतनसङ्केतेन वासनोच्यते । नूतनसंकेतेन या > का इदं यावत्तावन्मानं कालकादल्पमिति च बोधयति ।

अथ कल्प्यते या > का तदा या १ का १̇ > ० अतोऽनयोर्वर्गे कृते याव १ याका २̇ काव १ > ० पक्षयोर्द्वयोः याका २ योगे । याव १ काव १ > याका २ अतो द्वयो राश्योर्वर्गयोगो द्विघ्नतद्घातादधिको भवतीति सिध्यति ।

अथ $\sqrt{\text{क}} \pm \sqrt{\text{ग}}$ इदं स्ववर्गमूलसममतस्तद्वर्गः क + ग ± २$\sqrt{\text{कग}}$ अत्र क + ग अयम् $\sqrt{\text{क}}$, $\sqrt{\text{ग}}$, अनयोर्वर्गयोगसमः । २$\sqrt{\text{कग}}$ अयं च $\sqrt{\text{क}}$, $\sqrt{\text{ग}}$ अनयोर्वधस्य मूलेन द्विगुणेन समस्तथा पूर्वयुक्त्या

क + ग > २$\sqrt{\text{कग}}$ अत आचार्येणास्य क + ग महती संज्ञा २$\sqrt{\text{कग}}$ अस्य च या लघुसंज्ञा कृता सा सार्थाऽथ पूर्वागतवर्गस्य क + ग ± २$\sqrt{\text{कग}}$ अस्य यन्मूलं या करणी स एव योगो वा वियोगो भवति $\sqrt{\text{क}}$, $\sqrt{\text{ग}}$, चानयोरित्युपपन्नः प्रथमः प्रकारः ।

अथ $\sqrt{\text{क}} \pm \sqrt{\text{ग}}$ इदं $\sqrt{\text{ग}}$ अनेन विभज्य पुनर्यदि तेनैव $\sqrt{\text{ग}}$ गुण्यते तदा समानमेव तथा कृते न्यासः ।

$\sqrt{\text{क}} \pm \sqrt{\text{ग}} = \sqrt{\text{ग}} \times \left(\sqrt{\frac{\text{क}}{\text{ग}}} \pm १\right)$ अत्र कोष्ठकान्तर्गता सर्वा संख्या $\sqrt{\text{ग}}$ अनेन गुणिता बोध्या ।

(१) वि० शा०—"घातस्य मूलम्" इति पाठश्छन्दोऽनुकूलः साधुरिति ।

लघ्व्या हृतायास्तु पदं महत्याः सैकं निरेकं स्वहतं लघुघ्नम्।
योगान्तरे स्तः क्रमशस्तयोर्वा पृथक् स्थितिः स्याद्यदि नास्ति मूलम्॥

उदाहरणम्।

द्विकाष्टमित्योस्त्रिभसंख्ययोश्च योगान्तरे ब्रूहि पृथक् करण्योः।
त्रिसप्तमित्योश्च चिरं विचिन्त्य चेत् षड्विधं वेत्सि सखे करण्याः॥

न्यासः—क २ क ८ योगे जातम् क १८। अन्तरे च क २।

द्वितीयोदाहरणे

न्यासः—क ३ क २७ योगे जातम् क ४८। अन्तरे च क १२।

तृतीयोदाहृतौ

न्यासः—क ३ क ७ अनयोर्घाते मूलाभावात् पृथक् स्थितिरेव योगे जातम् क ३ क ७। अन्तरे च क ३ क ७।

इति करणीसंकलनव्यवकलने।

गुणनोदाहरणम्।

द्वित्र्यष्टसंख्या गुणकः करण्यो गुण्यस्त्रिसंख्या च सपञ्चरूपा।
वधं प्रचक्ष्वाशु विपञ्चरूपे (१)गुणेऽथ वा त्र्यर्कमिते करण्यौ॥

न्यासः—गुणकः क २ क ३ क ८। गुण्यः क ३ रू ५।

अत्र गुण्ये गुणके वा भाज्ये भाजके वा करणीनां करण्योर्वा यथासंभवं लाघवार्थं(२)योगं कृत्वा गुणनभजने कार्ये।

अथ पूर्वागतफलस्य यो वर्गस्तस्य मूलमेव $\sqrt{क}$, $\sqrt{ग}$ अनयोर्युत्यन्तरं भवेदतो- $\sqrt{ग} \times (\sqrt{\frac{क}{ग}} \pm १)$ ऽस्य वर्गः $ग(\sqrt{\frac{क}{ग}} \pm १)^२$ अस्य मूलं वा करणी $\sqrt{क}$, $\sqrt{ग}$ अनयोर्योगोऽन्तरं वा भवतीत्युपपन्नम्।

(१) वि० शा०—विपञ्चरूपे विगतानि ऋणात्मकानि पञ्च रूपाणि यस्येत्यादर्शे त्र्यर्कमिते अथवा द्वादशतुल्ये करण्यौ गुणे स्तः, गुण्यस्तु पूर्ववदिति।

(२) वि० शा०—कुभचनोदाहरणेऽपवर्तनान्तरं चेन्मूलमाप्येत तदर्थं परम्परया प्रसिद्धं पद्यम्।

"आद्यां करण्यपवर्तनाप्ते तन्मूलयोरन्तरयोगवर्गौ।
इष्टापवर्ताङ्कहतौ भवेतां क्रमेण विश्लेषयुती करण्योः॥" अस्योपपत्तिरतिसुगमा।

तथा कृते जातो गुणकः क १८ क ३। गुण्यः क २५ क ३। गुणिते जातम् रू ३ क ४५० क ७५ क ५४।

विशेषसूत्रं वृत्तम्।

(१)क्षयो भवेच्च क्षयरूपवर्गश्चेत् साध्यतेऽसौ करणीत्वहेतोः।
ऋणात्मिकायाश्च तथा करण्या मूलं क्षयो रूपविधानहेतोः॥१३॥

द्वितीयोदाहरणे न्यासः—

गुणकः क २५ क ३ क १२। गुण्यः क २५ क ३।

अत्र गुणके करण्योर्योगे कृते गुणकः क २५ क २७। गुणिते जातम् क ६२५ क ६७५ क ७५ क ८१। एतास्वनयोः क ६२५ क ८१ मूले रू २५ रू ९। अनयोर्योगे जातम् रू १६ अनयोः क ६७५ क ७५। अन्तरे योग इति जातो योगः क ३००। यथाक्रमं न्यासः— रू १६ क ३००।

इति करणीगुणनम्।

पूर्वगुणनफलस्य स्वगुणच्छेदस्य भागहारार्थं न्यासः—

भाज्यः क ९ क ४५० क ७५ क ५४।

भाजकः क २ क ३ क ८।

अत्र क २ क ८ एतयोः करण्योर्योगे कृते जातम् क १८ क ३। "भाज्याच्छेदः शुद्ध्यति प्रच्युतः सन्" इत्यादिकरणेन लब्धो गुण्यः रू ५ क ३।

द्वितीयोदाहरणे

न्यास.—भाज्य. क २५६ क ३०० । भाजकः क २५ क ३ क १२। करण्योर्योगे कृते जातम् क २५ क २७।

---

(१) यथा यदि रूपत्रयेण ऋणेन करणीद्वयं धनं गुण्यते तदा गुणनफलम् $=(-३)\sqrt{२}=\sqrt{(-३)^{२}\times २}=\sqrt{१८}$ अत साम्प्रतमिद न ज्ञायते यद-१८ स्य मूल धनमृणं वाऽपेक्षित परन्तु करणीद्वयं धनं यदि रूपत्रयेण ऋणेन गुण्यते तदाऽवश्यं गुणनफलमृणं स्यादतोऽत्र-१८ स्य मूलमृणमेवोचितम्। १८ अस्य मूलमत्र ऋणमस्तीति ज्ञानाय किमपि चिह्नविशिष्टमपेक्षितं तथाचार्येण ध्वंस्थबिन्दुना क्षयचिह्नेन बोधितमिति। यथा, क १६' अनेन षोडशानां धनानां मूलमत्र ऋणमस्तीति बोध्यं न हि ऋणषोडशानां मूलमिति गणितविदा निर्मलधिया स्फुटमेव।

अत्रादौ त्रि(१)भिर्गुणयित्वा धनकरण्योः ऋणकरण्योश्च योगं विधाय पश्चात् पञ्चविंशत्या गुणयित्वा शोधिते लब्धम् रू ५ क ३। अत्रापि पूर्ववल्लब्धो गुण्यः रू ५ क ३।

(२)अथ वाऽन्यथोच्यते।

धनर्णताव्यत्ययमीप्सितायाश्छेदे करण्या असकृद्विधाय।
तादृक्छिदा भाज्यहरौ निहन्यादेकैव यावत् करणी हरे स्यात् ॥१४॥
भाज्यास्तया भाज्यगताः करण्यो लब्धाः करण्यो यदि योगजाः स्युः
विश्लेषसूत्रेण पृथक् च कार्यास्तथा यथा प्रष्टुरभीप्सिताः स्युः ॥१५॥

तथा च विश्लेषसूत्रं वृत्तम्।

वर्गेण योगकरणी विहृता विशुद्ध्येत्
खण्डानि तत्कृतिपदस्य यथेप्सितानि।
कृत्वा तदीयकृतयः खलु पूर्वलब्ध्या
क्षुण्णा भवन्ति पृथगेवमिमाः करण्यः ॥ १६ ॥

न्यासः—भाज्यः क ९ क ४५० क ७५ क ५४।
भाजकः क १८ क ३।

---

(१) वि० श०—उदाहृतभागहरणे "अत्रादौ त्रिभिर्गुणयित्वा"—इत्यादिना लब्धिज्ञाने कृच्छ्राज्जातेऽपि तादृशान्योदाहरणे लब्धिज्ञानं दुर्घटमेवातोऽग्रे "धनर्णताव्यत्ययम्"—इत्यादिभागहारविधिं सम्यगिति।

(२) भाज्यभाजकयोः समेनाङ्केन सगुण्य यदि भजेत् तदा लब्धिरविकृतैवातो भाजकगतकरणीनामेका व्यस्तधनर्णरूपा प्रकल्प्य तादृशा भाजकेन भाज्यभाजकावुभौ यदि गुण्येते तदा नूतनभाजके योगान्तरघातस्य वर्गान्तरसमत्वेनैका करणी न्यूना भविष्यति पुनस्तथैव कृते प्रायो नूतनोत्पन्नभाजकेऽप्येका करणी न्यूना भविष्यति। एवमसकृत्कृतेऽन्त्ये सम्भवे भाजके भविष्यति ह्येकैव करणीत्युपपन्नम्। वर्गो वर्गेण गुण्यते वर्ग एवातोऽवर्गो वर्गेण गुण्येत तदाऽवर्गस्तेन कस्या अपि करण्या रूपम् $\sqrt{\text{याव का}}$ एतादृशं भवितुमर्हति तेनेयं $\sqrt{\text{याव का}} = \text{या}\sqrt{\text{का}} = \text{नी}\sqrt{\text{का}} + \text{पी}\sqrt{\text{का}} + \text{ह}\sqrt{\text{का}} + \ldots$ यदि $\text{नी} + \text{पी} + \text{ह} + \ldots = \text{या}$

तदा पूर्वकरणीरूपान्तरम्।

$$\sqrt{\text{याव का}} = \text{नी}\sqrt{\text{का}} + \text{ह}\sqrt{\text{का}} + \ldots$$
$$= \sqrt{\text{नीव का}} + \sqrt{\text{पीव का}} + \sqrt{\text{हव का}} + \ldots$$

अत उपपन्नं विश्लेषसूत्रम्।

अत्र भाजके त्रिमितकरण्या ऋणत्वं प्रकल्प्य क १८ क ३ । अनेन भाज्ये गुणिते योगे च कृते जातम् । क ५६२५ क ६७५ । भाजके च क २२५ अनया भाज्ये हृते लब्धम् क २५ क ३।

द्वितीयोदाहरणे

न्यासः—भाज्यः क २५६ क ३०० । भाजकः क० २५ क २७ ।

अत्र भाजके पञ्चविंशतिकरण्या धनत्वं प्रकल्प्य

क २५ क २७ भाज्ये गुणिते धनर्णकरणीनामन्तरे च कृते जातम् क १०० क १२ । भाजके च क ४ अनया भाज्ये हृते लब्धम् क २५ क ३।

इदानीं पूर्वोदाहरणे गुण्ये भाजके कृते

न्यासः—भाज्यः क ९ क ४५० क ७५ क ५४ ।

भाजकः क २५ क ३ ।

अत्रापि त्रिमितकरण्या ऋणत्वं प्रकल्प्य भाज्ये गुणिते युते च जातम् क ८७१२ क १४५२ । भाजके च क ४८४ अनया हृते भाज्ये लब्धो गुणकः क १८ क ३ ।

पूर्वं गुणके खण्डत्रयमासीदिति योगकरणीयम् क १८ विश्लेष्या । तत्र "वर्गेण योगकरणी विहृता विशुद्ध्येत्" इति नवात्मकवर्गेण ९ विहृता सती शुद्ध्यतीति लब्धं २ नवानां मूलम् ३ अस्य खण्डे १ । २ अनयोः कृती १ । ४ पूर्वलब्ध्या २ गुणिते २ । ८ एवं जातो गुणकः क २ क ३ क ८ ।

इति करणीभजनम् ।

करणीवर्गादिरुदाहरणम्—

द्विकत्रिपञ्चप्रमिताः करण्यस्तासां कृतिं त्रिद्विकसंख्ययोश्च ।
षट्पञ्चकत्रिद्विकसंमितानां पृथक् पृथङ्मे कथयाशु विद्वन् ॥
अष्टादशाष्टद्विकसंमितानां कृतीकृतानां च सखे पदानि ।

न्यासः । प्रथमः क २ क ३ क ५ । द्वितीयः क ३ क २ । तृतीयः क ६ क ५ क ३ क २ चतुर्थः क १८ क ८ क २ ।

"स्थाप्योऽन्त्यवर्गश्च चतुर्गुणोन्त्यनिघ्नाः" इत्यनेन गुण्यः पृथग्गुणकखण्डसम इत्यनेन वा जाताः क्रमेण वर्गाः । प्रथम. रू १० क २४ क ४० क ६० । द्वितीयः रू ५ क २४ । तृतीयः रू १६ क १२०

क४०

७२ क ६० क ४८ क० २४।

अत्रापि करणीनां यथासम्भवं योगं कृत्वा वर्गवर्गमूले कार्ये तद्यथा क १८ क ८ क २। आसां योगः क ७२। अस्या वर्गः क ५१८४। अस्या मूलम् रू ७२।

इति करणीवर्गः।

करणीमूले सूत्रं वृत्तद्वयम्।

(१) वर्गे करण्या यदि वा करण्योस्तुल्यानि रूपाण्यथ वा बहूनाम्।
विशोधयेद्रूपकृतेः पदेन शेषस्य रूपाणि युतोनितानि ॥१७॥

---

(१) अ $\pm\sqrt{}$क = ग $\pm\sqrt{}$घ इत्येकं समीकरणं यत्र अ, ग इति संख्याद्वय सम्भव क, घ, इति संख्या द्वयं चावर्गाङ्करूपं तदाऽत्र अ = ग, क = घ इति भविष्यति, यद्येवं न तर्हि कल्प्यते अ = ग + इ अतः ग + इ $\pm\sqrt{}$क = ग $\pm\sqrt{}$घ समशोधनेन इ $\pm\sqrt{}$क = $\pm\sqrt{}$घ वर्गीकरणेन, इ^{२} $\pm$ २ इ $\sqrt{}$क + क = घ समशोधनादिना

$$\frac{इ^{२} \sim (घ-क)}{२ इ} = \sqrt{क}$$

अनेन कमूलं भिन्नं वाऽभिन्नं सम्भवसंख्यासमं जातं परन्तु कमानमवर्गाङ्करूपं पूर्वप्रकल्पितमवर्गस्य मूलं न सावयवं न निरवयवं च भिन्नवर्गे भिन्नत्वान्निरवयवाङ्कवर्ग वर्गाङ्कत्वादतः पूर्वकल्पना न तथ्या ततोऽवश्यं अ = ग तेन क = घ, इति सिद्ध्यति।

अथ कल्प्यते अ + $\sqrt{}$क अस्य मूलं $\sqrt{}$या + $\sqrt{}$का ततो वर्गेण

या + का + $\sqrt{४ याका}$ = अ + $\sqrt{}$क पूर्वसमीकरणयुक्त्या, या + का = अ, ४ याका = क

ततो वर्गेण या^{२} + २याका + का^{२} = अ^{२}। ४ याका = क

शोधनेन या^{२} − २ याका + का^{२} = अ^{२} − क

मूलेन, या − का = $\sqrt{अ^{२} - क}$

तत संक्रमणेन या, का अनयोर्मानं सुगममित्युपपन्नं मूलानयनम्।

अवर्गमूलस्य प्रशंसा चेयम्

न यो विभिन्नो न यतोऽप्यभिन्नो ययात्महा तर्हि ददाति तूर्णम्।
स पूर्णमाया गणितार्णवान्तः प्रविश्य मे ब्रूहि तदीयनाम ॥

मत्कृता युक्तियुक्तेव।

पृथक् तदर्धे करणीद्वयं स्यान्मूलेऽथ बह्वी करणी तयोर्या।
रूपाणि तान्येव कृतानि भूयः शेषाः करण्यो यदि सन्ति वर्गे ॥१८॥

उदाहरणम्-द्वितीयवर्गस्य मूलार्थं न्यासः-रू ५ क २४। रूपकृतेः २५ करणीतुल्यानि रूपाणि २४ अपास्य शेषम् १। अस्य मूलेन १ ऊनाधिकरूपाणामर्धे जाते मूलकरण्यौ क २ क ३।

प्रथमवर्गस्य

न्यासः—रू १० क २४ क ४० क ६०। रूपकृतेः १०० चतुर्विंशतिचत्वारिंशत्करण्योस्तुल्यानि रूपाण्यपास्य शेषम् ३६। अस्य मूलेनोनाधिकरूपाणामर्धे जाते २। ८। तत्रापीयं २ मूलकरणी। द्वितीयां रूपाण्येव प्रकल्प्य पुनः शेषकरणीभिः स एव विधिः कार्यस्तत्रेयं रूपकृतिः ६४। अस्याः षष्टिरूपाण्यपास्य शेषम् ४। अस्य मूलम् २। अनेनोनाधिकरूपाणामर्धे ३। ५ जाते। मूलकरणी क ३ क ५। मूलकरणीनां यथाक्रमं न्यासः क २ क ३ क ५।

तृतीयवर्गस्य

न्यासः—रू १६ क १२० क ७२ क ६० क ४८ क ४० क २४। रूपकृतेः २५६। करणीत्रितयस्यास्य क ४८ क ४० क २४। तुल्यानि रूपाण्यपास्योक्तवज्जाते खण्डे २। १४। महती रूपाणीत्यस्याः १४ कृतिः १९६। अस्य करणीद्वयस्यास्य क ७२ क १२०। तुल्यरूपाण्यपास्योक्तवज्जाते खण्डे ६। ८। पुना रूपकृतेः ६४। षष्टिरूपाण्यपास्योक्तवत् खण्डे ३। ५। एवं मूलकरणीनां यथाक्रमं न्यासः क ६ क ५ क ३ क २।

चतुर्थस्य

न्यासः—रू ७२। इयमेव लब्धा मूलकरणी क ७२। पूर्वं खण्डत्रयमासीदिति "वर्गेण योगकरणी विहृता विशुद्ध्ये"दिति षट्त्रिंशता विहृता शुद्ध्यतीति षट्त्रिंशतो मूलम् ६। एतस्य खण्डानां १। २। ३। एभिः १। ४। ९, पूर्वलब्ध्याऽनया २ क्षुण्णाः २। ८। १८। एवं पृथक् करण्यो जाताः क २ क ८ क १८।

अथ वर्गगतर्णकरण्या मूलानयनार्थं सूत्रं वृत्तम्।

(१) ऋणात्मिका चेत् करणी कृतौ स्याद्धनात्मिकां तां परिकल्प्य साध्ये।
मूले करण्यावनयोरभीष्टा क्षयात्मिकैका सुधियाऽवगम्या ॥ १९ ॥

उदाहरणम् ।

त्रिसप्तमित्योर्वद मे करण्योर्विश्लेषवर्गं कृतितः पदं च ।

न्यासः क ३̇ क ७ । यद्वा क ३ क ७̇ । अनयोर्वर्गः सम एव रू १० क ८४ ।

अत्र वर्गे ऋणकरण्या धनत्वं प्रकल्प्य प्राग्वल्लब्धकरण्योरेकाऽभीष्टा ऋणगता स्यादिति जातम् क ३̇ क ७ । वा क ३ क ७̇ ।

उदाहरणम् ।

द्विकत्रिपञ्चप्रमिताः करण्यः स्वस्वर्णगा व्यस्तधनर्णगा वा ।
तासां कृतिं ब्रूहि कृतेः पदं च चेत् षड्विधं वेत्सि सखे करण्याः॥

न्यासः । क २ क ३ क ५̇ । वा क २ क ३̇ क ५ । आसां वर्गः सम एव जातः रू १० क २४ क ४०̇ क ६०̇ ।

अत्र ऋणकरण्योस्तुल्यानि धनरूपाणि १०० । रूपकृतेः १०० । अपास्य शेषस्य मूलम् ० । अनेनोनाधिकरूपाणामर्धे क ५ । क ५ । अत्रैका ऋणम् क ५̇ । अन्या रूपाणीति ।

न्यासः रू ५ क २४ । पूर्ववज्जाते करण्यौ धने एव क ३ क २ । यथाक्रमं न्यासः क २ क ३ क ५̇ ।

अथ वाऽनयोः क २४ क ६० तुल्यानि धनरूपाणि ८४ । रूपकृतेः १०० । अपास्योक्तवज्जाते मूलकरण्यौ क ७ क ३ । अनयोर्महती ऋणं क ७ । तान्येव रूपाणि प्रकल्प्य रू ७ क ४० । अतः प्राग्वत् करण्यौ क ५ क २ । अनयोरपि महती ऋणमिति यथाक्रमं न्यासः क ३̇ क २ क ५ ।

अथ द्वितीयोदाहरणे । प्राग्वत् प्रथमपक्षे मूलकरण्यौ क ५ क ५ । अनयोरेका ऋणं क ५̇ तान्येव रूपाणीति ऋणोत्पन्ने करणीखण्डे ऋणे एवेति यथाक्रमं न्यासः क ३̇ क २̇ क ५ ।

---

(१) यतः $(\sqrt{अ}+\sqrt{क})^2 = अ+क+\sqrt{४ अक}$ । $(\sqrt{अ}-\sqrt{क})^2 = अ+क-\sqrt{४ अक}$ अतो वर्गद्वयेऽपि रूपकरण्योर्माने समाने तेन ऋणात्मिका करणी धनात्मिका परिकल्प्य मूलं साधितं, तत्र मूले यथा योग्यैका करणी ऋणात्मिका कल्प्येति ।

द्वितीयपक्षेणापि यथोक्ता एव मूलकरण्यः क. २ क ३ क ५। एवं बुद्धिमताऽनुक्तमपि ज्ञायत इति।

पूर्वैर्नायमर्थो विस्तीर्योक्तो बालावबोधार्थं तु मयोच्यते।
(१) एकादिसंकलितमितकरणीखण्डानि वर्गराशौ स्युः।
वर्गे करणीत्रितये करणीद्वितयस्य तुल्यरूपाणि ॥ २० ॥

---

(१) कल्प्यन्ते, क २ क ३ क ५ क ६ क ७ .....इत्यत्र न + १ मितानि पदानि तदैतद्वर्गे।

२ + ३ + ५ + ६ ... = रूपाणि भवन्ति। (न+१) मितानां मध्ये द्वयोर्द्वयोर्वधश्चतुर्गुणश्चैकाद्येकोत्तरा अङ्का इत्यादिना।

$\frac{न (न+१)}{२}$ एतेषु स्थानेषु, अतो त्र्यादीनां करणीनां वर्गे एकादिसङ्कलितमितानि करणीखण्डानि भवन्ति। परन्तु यदि मूले धनात्मिका ऋणात्मिकाश्च करण्यस्तथा स्युर्यथा वर्गे द्वयोर्द्वयोर्घातेन चतुर्गुणेन बहूनि धनर्णरूपाणि करणीखण्डानि समानि भवन्ति तदा बहूनां करणीखण्डानां धनर्णयोस्तुल्यत्वान्नाशो बहूनां च योगो भवति तदा तादृशस्य वास्तववर्गस्य वास्तवमूलमतीव दुर्घटं यथा, रू १ क २ क ५ क १० आसां वर्गे रू १८ क ८ क २० क ४० क ४० क ८० क २०० = रू १८ क १२८ क २०

अथ साम्प्रतमेतद्- रू १८ क १२८ क २० वर्गदर्शनेन वास्तववर्गे कियन्ति करणीखण्डानि सन्तीति न कयाऽपि युक्त्या ज्ञायतेऽतो वर्गो वास्तवो वा नेति सहसा कथनं बुद्धिमतामयुक्तमेवेति स्फुटं गणितविदाम्।

एतादृशस्य वर्गस्य च प्रशंसा मत्कृता।

योगाद्वियोगाद्वाऽभ्यासाद्भजनाद्द्वाकृतेः पदम्।
नाप्यते यत् सुकृतिभिर्युक्तं तत् साधुसाधनैः ॥

अथ, $\sqrt{२} + \sqrt{३} + \sqrt{५} + \sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८}$ अत्र यदि $(\sqrt{२}) + (\sqrt{३} + \sqrt{५} + \sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८})$ एवं खण्डं कृत्वा वर्गः क्रियते तदा वर्गः।

$$२ + (\sqrt{३\times२\times४} + \sqrt{५\times२\times४} + \sqrt{६\times२\times४}$$
$$+ \sqrt{७\times२\times४} + \sqrt{८\times२\times४}$$
$$+ (\sqrt{३} + \sqrt{५} + \sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८})^२$$

पुनः पूर्वयुक्त्या

$$(\sqrt{३} + \sqrt{५} + \sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८})^२$$

करणीवर्गे त्रिखणां दशासु चतुरखणां तिथिषु च पञ्चानाम् ।
रूपकृते: प्रोह्य पदं ग्राह्यं चेदन्यथा न सत् क्वापि ॥ २१ ॥

$$= ३ + (\sqrt{५ \times ३ \times ४} + \sqrt{६ \times ३ \times ४}$$
$$+ \sqrt{७ \times ३ \times ४} + \sqrt{८ \times ३ \times ४})$$
$$+ (\sqrt{५} + \sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८})^२$$

तथा $(\sqrt{५} + \sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८})^२$
$$= ५ + (\sqrt{६ \times ५ \times ४} + \sqrt{७ \times ५ \times ४}$$
$$+ \sqrt{८ \times ५ \times ४}) + (\sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८})^२$$

तथा $(\sqrt{६} + \sqrt{७} + \sqrt{८})^२$
$$= ६ + (\sqrt{७ \times ६ \times ४} + \sqrt{८ \times ६ \times ४})$$
$$+ (\sqrt{७} + \sqrt{८})^२$$

एवं $(\sqrt{७} + \sqrt{८})^२ = ७ + \sqrt{७ \times ८ \times ४} + ८$

तत पूर्ववर्ग:
$$(२+३+५+६+७+८)$$
$$+ (\sqrt{३ \times २ \times ४} + \sqrt{५ \times २ \times ४} + \sqrt{६ \times २ \times ४}$$
$$+ \sqrt{७ \times २ \times ४} + \sqrt{८ \times २ \times ४})$$
$$+ (\sqrt{५ \times ३ \times ४} + \sqrt{६ \times ३ \times ४} + \sqrt{७ \times ३ \times ४}$$
$$+ \sqrt{८ \times ३ \times ४})$$
$$+ (\sqrt{६ \times ५ \times ४} + \sqrt{७ \times ५ \times ४} + \sqrt{८ \times ५ \times ४})$$
$$+ (\sqrt{७ \times ६ \times ४} + \sqrt{८ \times ६ \times ४})$$
$$+ \sqrt{७ \times ८ \times ४}$$

अत्र प्रथमखण्डद्वयस्थकरणीतुल्यानां रूपाणां यदि योगः क्रियते तदा योगः $= ४ \times २ (३+५+६+७+८) = २, (३+५+६+७+८)$ अनयोर्वधश्चतुर्गुणः । रूपाणि $= २ + (३+५+६+७+८)$ तद्योगसमं । अत्र "चतुर्गुणस्य घातस्य युतिवर्गस्य चान्तरम्" इत्यादिना प्रथमम् $२, (३ \times ५ \times ६ \times ७ + ८)$ अनयोरन्तरं तत $(३+५ \times ६+७+८)$ एतद्वयवगात मूलाय । खण्डद्वयस्थकरण्यानु यन्ययुतेश्च $३, (५+६+७$

उत्तरस्यमानयेच्च मूलकरण्याऽल्पया चतुर्गुण्या।
यासामपवर्त्तः स्याद्रूपकृतेस्ता विशोध्याः स्युः ॥ २२ ॥
अपवर्त्तादपि लब्धा मूलकरण्यो भवन्ति ताश्चापि।
शेषविधिना न यदि ता भवन्ति मूलं तदा तदसत् ॥ २३ ॥

करणीवर्गराशौ रूपैरवश्य भवितव्यम्। एककरण्या वर्गे रूपाण्येव, द्वयोः सरूपैका करणी, तिसृणां तिस्रः, चतसृणां षट्। पञ्चानां दश षण्णां पञ्चदश इत्यादि।

अतो द्व्यादीनां करणीनां वर्गेषु एकादिसंकलितमितानि करणीनां खण्डानि रूपाणि च यथाक्रमं स्युः। अथ यदि उदाहरणे तावन्ति न भवन्ति तदाऽसौ योगकरणी, विश्लेष्या वा भवतीति कृत्वा मूलं ग्राह्यमित्यर्थः। वर्गे करणीत्रितये करणीद्वितयस्य तुल्यरूपाणीति स्मरणार्थम्।

उदाहरणम्

वर्गे यत्र करण्यो दन्तैः सिद्धैर्गजैर्मिता विद्वन्।
रूपैर्दशभिरुपेताः किं मूलं ब्रूहि तस्य स्यात् ॥ १ ॥

+८) अनयोरीत्यानयेवमग्रेऽपि बोध्यम्। अतो मूले यावन्ति करणीखण्डान्यागच्छन्ति निरुक्तत्समाना करणीखण्डानां योगो रूपकृतेरपास्य।

– मूले कियन्ति करणीखण्डानीत्येतज्ज्ञानमतो द्व्यादीनां करणीनां वर्गे, एकादिसङ्कलितमितानि करणीनां खण्डानि इत्याद्याचार्योक्त्या। अतो यदा वर्गे करणीत्रितयं तदा द्वयस्य सङ्कलितं त्रयमतो मूले त्रीणि करणीखण्डान्यागच्छेयुरतः करणीद्वितयस्य तुल्यरूपाणि स्वरूपकृतेः शोध्यानि। एवं त्रयस्य सङ्कलितं = ६, चतुर्णां = १०, पञ्चानां = १५, अत आचार्योक्ताः शोधननियमाः शोभनाः। वर्गे यावन्ति करणीखण्डानि स्युस्तत्सङ्कलितं तत्करणीखण्डसमं भवेत् तन्मितानां करणीखण्डानां रूपवद्योगः स एव रूपकृतेर्विशोध्यो भवतीति पूर्वोक्त्या फलितमिति। अथ यावन्ति करणीखण्डरूपाणि प्रथमं रूपकृतेः शुद्धानि तत्र प्रत्येकं मूलस्थस्य प्रथमकरणीखण्डस्यान्यतमखण्डेन चतुर्गुणेन तासां करणीनामपवर्त्ते लब्धसमानि मूले शेषकरण्यश्च भवन्तीति। रूपकृतेरल्पपूर्वाणां करणीखण्डरूपाणां योगो यदि शोध्यस्तदा मूले चाल्पपूर्वा करण्य एवागच्छेयुरतो मूलेऽथ बहिःकरणीः तयोर्धन्यादिग्न्यास्य न कुत्रापि व्यभिचार इति कृष्णदैवज्ञोक्तं युक्तियुक्तमेव यतोऽल्पपूर्वाणां करणीखण्डरूपाणां योगोऽल्पतमस्तस्मिन् रूपकृतेर्विशोधिते शेषं महत्तमं तन्मूलं च महत्तमं तस्मिन् रूपेभ्यो विशोधिते शेषमल्पसमं तद्दलं चाल्पसमतोऽल्पपूर्वा एव करण्यो मूले समागच्छन्ति।

न्यासः । रू १० क ३२ क २४ क ८ ।

अत्र वर्गे करणीत्रितये करणीद्वितस्यैव तुल्यानि रूपाणि प्रथमं रूपकृतेरपास्य मूलं ग्राह्यं पुनरेकस्या एवं क्रियमाणेऽत्र पदं नास्तीत्यतोऽस्य करणीगतमूलाभावः । अथानियमेन सर्वकरणीतुल्यानि रूपाण्यपास्य मूलमानीयते तदिदम् क २ क ८ समागच्छति इदमसद्यतोऽस्य वर्गोऽयम् रू १८ ।

अथ वा दन्तगजमितयोर्योगं कृत्वा रू १० क ७२ क २४ । आनीयने तदिदमप्यसत् रू २ क ६ ।

उदाहरणम् ।

(१)वर्गे यत्र करण्यस्तिथिविश्वहुताशनैश्चतुर्गुणितैः ।
तुल्या दशरूपाढ्याः किं मूलं ब्रूहि तस्य स्यात् ॥ २ ॥

न्यासः । रू १० क ६० क ५२ क १२ ।

अत्र किल वर्गे करणीत्रयमस्तीति तत्करणीद्वयस्य द्विपञ्चाशद्द्वादशमितस्य क ५२ क १२ तुल्यरूपाण्यपास्य ये मूलकरण्यावुत्पद्येते क ८ क २ । तयोरल्पयाऽनया २ चतुर्गुणया ८ द्विपञ्चाशद्द्वादशमितयोरपवर्त्तो न स्यादतस्ते न शोध्ये यत उक्तमुत्पत्स्यमानयैवमित्यादि । अत्राल्पयेरयुपलक्षणं तेन क्वचिन्महत्याऽपि तदा मूलकरणी रूपाणि प्रकल्प्यान्ये करणीखण्डे साध्ये सा महती प्रकल्प्येत्यर्थः । तथा कृते मूलम् क २ क ३ क ५ । इदमप्यसद्यतोऽस्य वर्गोऽयम् रू १० क २४ क ४० क ६० ।

उदाहरणम् ।

(२)अष्टौ षट्पञ्चाशत् षष्टिः करणीत्रयं कृतौ यत्र ।
रूपैर्दशभिरुपेतं किं मूलं ब्रूहि तस्य स्यात् ॥ ३ ॥

न्यासः । रू १० क ८ क ५६ क ६० ।

अत्राद्यखण्डद्वये क ८ क ५६ । शोधिते उत्पन्नयाऽल्पया चतुर्गुणया ८ तयोः खण्डयोरपवर्त्तनलब्धे खण्डे १ । ७ परं शेषविधिना मूलकरण्यौ नोत्पद्येते अतस्ते खण्डे न शोध्ये अन्यथा तु शोधने कृते मूलं नायातीत्यनस्तदसत् ।

---

(१) वि० श०—अथोत्पत्स्यमानयैवमित्येतद्विपरीभूतम् ।

(२) वि० श०—अथ सामान्यं स्यादेतदंमयोदाहरणम् ।

उदाहरणम्।

(१)चतुर्गुणाः सूर्यतिथीषुरुद्रनागर्त्तवो यत्र कृतौ करण्यः।
सविश्वरूपा वद तत्पदं ते यद्यस्ति बीजे पटुताभिमानः ॥ ४ ॥

न्यासः। रू १३ क ४८ क ६० क २० क ४४ क ३२ क २४।

अत्र करणीषट्के तिसृणां करणीनां तुल्यानि रूपाणि प्रथमं रूपकृतेरपास्य मूलं ग्राह्यं पश्चाद्द्वयोस्तत एकस्या एवं कृतेऽत्र मूलाभावः। अथान्यथा तु प्रथममाद्यकरण्योस्तुल्यानि रूपाण्यपास्य पश्चाद्द्वितीयतृतीययोस्ततः शेषाणां रूपकृते विशोध्यानीति तन्मूलम् क १ क २ क ५ क ५। तदिदमप्यसत् यतोऽस्य वर्गोऽयम् रू १३ क ८ क ८० क १६०। यैरस्य मूलानयनस्य नियमो न कृतस्तेषामिदं दूषणम्। एवंविधवर्गकरणीनामासन्नमूलकरणेन मूलान्यानीय रूपेषु प्रक्षिप्य मूलं वाच्यम्। अथ महती रूपाणीत्युपलक्षणम्। यतः क्वचिदल्पाऽपि।

तत्रोदाहरणम्।

चत्वारिंशदशीतिर्द्विशतीतुल्याः करण्यश्चेत्।
सप्तदशरूपयुतास्तत्र कृतौ किं पदं ब्रूहि ॥ ५ ॥

न्यासः। रू १७ क ४० क ८० क२००। शोधिते जाते खण्डे क १० क ७। पुनर्लब्धा करणी रूपाणि कृत्वा लब्धे करण्यौ क ५ क २। एवं मूलकरणीनां न्यासः क १० क ५ क २।

इति करणीषड्विधम्।

इति षट्त्रिंशत्परिकर्माणि।

अथ कुट्टकः।

(२) भाज्यो हारः क्षेपकश्चापवर्त्यः केनाप्यादौ सम्भवे कुट्टकार्थम्।
येन च्छिन्नौ भाज्यहारौ न तेन क्षेपश्चैतद्दुष्टमुद्दिष्टमेव ॥ १ ॥

---

(१) वि० शा०—यानि चेदन्यथा रचितनियमद्विमरीत्या मूलं लभ्यते तदन्यथा, इत्यतदर्थमुदाहरणम्।

(२) मदुक्तमापवर्तनेनोपपत्ती रेखागणितस्य सप्तमाध्यायस्य प्रथमक्षेत्रेण वा मदीयक्षेत्रमितिउत्पत्तिप्रस्थितयुक्त्या स्फुटा।

कुट्टकोपपत्तिर्लाघवार्थं नूतनढङ्गेन लिख्यते, तत्र, कुट्टकप्रश्नानुसारेण,

$$वा = \frac{१०० या + क्षे}{६३} \quad \left. \begin{array}{l} या = गुणक \\ वा = लब्धि \end{array} \right\}$$

परस्परं भाजितयोर्ययोर्यः शे(१)षस्तयोः स्यादपवर्त्तनं सः ।
तेनापवर्त्तेन विभाजितौ यौ तौ भाज्यहारौ दृढसंज्ञितौ स्तः ॥ २ ॥
मिथो भजेत् तौ दृढभाज्यहारौ यावद्विभाज्ये भवतीह रूपम् ।
फलान्यधोधस्तदधो निवेश्यः क्षेपस्तथाऽन्ते खमुपान्तिमेन ॥ ३ ॥
स्वोर्ध्वे हतेऽन्त्येन युते तदन्त्यं त्यजेन्मुहुः स्यादिति राशियुग्मम् ।
ऊर्ध्वो विभाज्येन दृढेन (२)तष्टः फलं गुणः स्यादधरो हरेण ॥ ४ ॥

तदा

$$\text{भा}=\frac{\text{१०० या}+\text{क्षे}}{\text{६३}}=\text{या}+\frac{\text{३७ या}+\text{क्षे}}{\text{६३}}=\text{या}+\text{नी}$$

$$\text{यदि नी}=\frac{\text{३७ या}+\text{क्षे}}{\text{६३}}\text{ तदा, या}=\frac{\text{६३ नी}-\text{क्षे}}{\text{३७}}=\text{नी}+\text{पी}$$

$$\text{यदि पी}=\frac{\text{११ पी}+\text{क्षे}}{\text{२६}}\text{ तदा पी}=\frac{\text{२६ लो}-\text{क्षे}}{\text{११}}=\text{२ लो}+\text{ह}$$

$$\text{यदि ह}=\frac{\text{४ लो}-\text{क्षे}}{\text{११}}\text{ तदा, लो}=\frac{\text{११ह}+\text{क्षे}}{\text{४}}=\text{२ह}+\text{श्वे}$$

$$\text{यदि श्वे}=\frac{\text{३ह}+\text{क्षे}}{\text{४}}\text{ तदा ह}=\frac{\text{४ श्वे}-\text{क्षे}}{\text{३}}=\text{श्वे}+\text{चि}$$

$$\text{यदि चि}=\frac{\text{श्वे}-\text{क्षे}}{\text{३}}\text{ तदा श्वे}=\frac{\text{३ चि}+\text{क्षे}}{\text{१}}=\text{क्षे}$$

$$\text{यदि}\qquad\text{चि}=\text{०}$$

अत्र यावत्तावत्कालकादिगुणस्वशेन जाता वल्ली, ततोऽन्त्य दुत्थापनेन, 'स्वोर्ध्वे हतेऽन्त्येन युते तदन्त्य'मित्याद्युपपन्नं भवति, 'पूर्वलिखितसमीकरणेन स्फुटं दृश्यते यदा समा वल्ली तदा धनक्षेपेऽन्यथा ऋणक्षेपे गुणलब्धी यावत्तावत्कालकमाने भवत इति ।

---

(१) वि० श०—शेषो निःशेषकारकोऽङ्कः स तयोरपवर्त्तनं महत्तमापवर्त्तनमिति । एवमव्यक्तेऽपि कल्प्येते राशी क – ६ क + ८ । ४ क^{3} – २१ क^{2} + १५ क + २० अत्र "भाज्याच्छेदः" इत्यादिना क^{2} – ६ क + ८) ४ क^{3} – २१ क + १५ क + २० (४ क + ३ । अत्र शेषः क – ४) क^{2} – ६ क + ८ (क – २ अतोऽत्र शेषाभावा-न्निःशेषकारकम् क – ४ इदमत्र पूर्वोक्तराश्योर्महत्तमापवर्त्तनमित्यस्य प्रायः पाश्चात्याव्यक्तगणिते बहुधा प्रदर्शितः ।

(२) वि० श०—भागहरणे यत्र शेषस्यैव प्रयोजनं तत्र तच्छ इत्यत्र तष्ट इति । इष्टे लब्धेस्त्यक्तं भाज्यराशिर्गुणस्य तक्षणं हर इति ।

एवं तदैवात्र यदा समास्ताः स्युर्लब्धयश्चेद्विषमास्तदानीम् ।
यदागतौ लब्धिगुणौ विशोध्यौ स्वतक्षणाच्छेषमितौ तु तौ स्तः ॥५॥
भवति कुट्टविधेर्युतिभाज्ययोः समपवर्तितयोरथ वा गुणः ।
भवति यो युतिभाजकयोः पुनः स च भवेदपवर्तनसंगुणः ॥ ६ ॥

योगजे तक्षणाच्छुद्धे गुणाप्ती स्तो वियोगजे ।
धनभाज्योद्भवे तद्वद्भवेतामृणभाज्यजे ॥ ७ ॥

गुणलब्ध्योः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलम् ।
हरतष्टे धनक्षेपे गुणलब्धी तु पूर्ववत् ॥ ८ ॥

क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिः शुद्धौ तु वर्जिता ।
अथ वा भागहारेण तष्टयोः क्षेपभाज्ययोः ॥ ९ ॥

गुणः प्राग्वत् ततो लब्धिर्भाज्याद्धतयुतोद्धृतात् ।
क्षेपाभावोऽथ वा यत्र क्षेपः शुद्ध्येद्धरोद्धृतः ॥ १० ॥

ज्ञेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो हारहृतः फलम् ।
इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते ते वा भवेतां बहुधा गुणाप्ती ॥११॥

अथ पूर्वसमीकरणेन,

हा. ल = भा. गु + क्षे ... ... (१)

इहाभा = इ. भा. हा. ... ... (२)

अत्र प्रथमाद्द्वितीयस्य शोधनेन हा (ल−इ.भा) = हा. लं = भा (गु−इ. हा) + क्षे = भा. गुं + क्षे

अत्र यदि ल−इभा = लं, गु−इहा = गुं

अनेन तक्षणयुक्तिर्गुणलब्ध्योः समं ग्राह्यमित्यादि चोपपद्यते । (२) समीकरणात् प्रथमं यदि विशोध्यते इष्टस्थाने रूपस्योत्थापनं च दीयते तदा "यदागतौ लब्धिगुणौ विशोध्यौ स्वतक्षणा"दिति, "योगजे तक्षणाच्छुद्धे" इति चोपपन्नं भवति ।

समीकरणद्वययोगेन(१) "इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते" इत्याद्युपपन्नं भवति ।

---

(१) वि० श०—हा. ल + इ. हा. भा = भा. गु + क्षे + इ. भा. हा = हा(ल + इ.भा) = भा (गु + इ. हा) + क्षे अतः ल + इ.भा = $\frac{\text{भा (गु + इ. हा) + क्षे}}{\text{हा}}$ ।

अथ

(२) हाल = भा. गु ± क्षे, अत्र यदि भा = इ. भा', क्षे = इ. क्षे'

तदा, $\text{ल} = \frac{\text{इ (भा'. गु ± क्षे')}}{\text{हा}}$, अथात्र इ. हा, द्वौ परस्परं दृढौ तेन गु ± क्षे' अयं हारेण निःशेषो भवति (रेखागणितस्य सप्तमाध्याययुक्त्या वा दृढाङ्कसिद्धान्तानुसारेण) ।

कल्प्यते सा च लब्धिः = ल' तदा $\text{ल} = \frac{\text{इ (भा'. गु ± क्षे')}}{\text{हा}}$ = इ. ल', पुनर्यदि हा = हा'. इ, क्षे = क्षे'. इ

$$\text{तदा ल} = \frac{\text{भा. गु ± क्षे'. इ}}{\text{हा'. इ}} = \frac{\frac{\text{भा. गु}}{\text{इ}} \pm \text{क्षे'}}{\text{हा'}}$$

अत्र भाज्य', इ अनेन न निःशेषो भवति तेन गु, अयमपि इ अनेन निःशेषो भवेत् अन्यथा निरवयवसावयवयोगो न निरवयवसमः ।

$\therefore$ हा'. ल = $\frac{\text{भा. गु}}{\text{इ}}$ + क्षे', अथ कल्प्यते गु = गु'. इ तदा पूर्वसमीकरणरूपम्

$\text{ल} = \frac{\text{भा. गु'} \pm \text{क्षे'}}{\text{हा'}}$, एतेन भवति कुट्टविधेरित्यादि सर्वमुपपन्नं भवति ।

अथ

$$\text{ल} = \frac{\text{भा. गु ± क्षे}}{\text{हा}} = \text{इ गुहा ± इ} + \frac{\text{(भा − इ. हा) गु ± (क्षे ± ई. हा)}}{\text{हा}}$$

अतः $\frac{\text{(भा − इ. हा) गु ± (क्षे ± ई. हा)}}{\text{हा}}$ अयमभिन्नस्ततः कुट्टयुक्त्या गुण

---

(२) वि॰ श॰—हा. ल = भा. गु ± क्षे अत्र क्षे = इ. हा + शे

तदा हा. ल = भा॰ गु ± (शे + इ. हा)

$\therefore$ $\text{ल} = \frac{\text{भा. गु ± शे}}{\text{हा}}$ ± इ. अत्र शे इत्यस्य क्षेपसंबन्धित्वाद्धनर्णत्वम् ।

यदि $\frac{\text{भा. गु ± शे}}{\text{हा}}$ = ल' तथा ल = ल' ± इ अतः

"हरतष्टे धनक्षेपे गुणलब्धी पूर्ववत् ।
क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिः शुद्धौ तु वर्जिता ।" इत्युपपद्यते ।

उदाहरणम् ।

एकविंशतियुतं शतद्वयं यद्गुणं गणक पञ्चषष्टियुक् ।
पञ्चवर्जितशतद्वयोद्धृतं शुद्धिमेति गुणकं वदाशु तम् ॥ १ ॥

न्यासः । भा २२१ । हा १९५ । क्षे ६५ ।

अत्र परस्परं भाजितयोर्भाज्यभाजकयोः शेषः १३ । अनेन भाज्यहारक्षेपा अपवर्त्तिता जाता दृढाः भा १७ । हा १५ । क्षे ५ । अनयोर्दृढभाज्यहारयोः परस्परं भक्तयोर्लब्धमधोधस्तदधः क्षेपस्तदधः शून्यं निवेश्यमिति न्यस्ते जाता वल्ली १, ५, ० । उपान्तिमेन स्वोर्ध्वे हत इत्यादिकरणेन जातं राशिद्वयम् ४०/३५ । एतौ दृढभाज्यहाराभ्यामाभ्यां १७/१५ । तष्टौ शेषमितौ लब्धिगुणौ ६/५ । अनयोः स्वतक्षणमिष्टगुणं क्षेप इत्यथ वा लब्धिगुणौ २३/२० । ४०/३५ वा इत्यादि ।

उदाहरणम् ।

शतं हतं येन युतं नवत्या विवर्जितं वा विहृतं त्रिषष्ट्या ।
निरग्रकं स्याद्वद मे गुणं तं स्पष्टं पटीयान् यदि कुट्टकेऽसि ॥ २ ॥

न्यासः । भा १०० । हा ६३ । क्षे ९० ।

अत्र वल्ली १, १, १, २, २, १, ९०, ० उपान्तिमेनेत्यादिना जातं राशिद्वयं २४३०/१५३० । पूर्ववल्लब्धिगुणौ ३०/१८ । अथवा भाज्यक्षेपौ दशभिरपवर्त्तितौ भा १० । हा ६३ । क्षे ९ ।

एभ्योऽपि पूर्ववद्वल्ली १, ६, ३, ९, ० उपान्तिमेनेत्यादिना राशिद्वयम् २७/१७१ । पूर्ववज्जातौ लब्धिगुणौ ७/४५ ।

अत्र लब्ध्यो विषमा इति स्वतक्षणाभ्यामाभ्यां १०/६३ शोधितौ जातौ लब्धिगुणौ ३/१८ ।

अत्र लब्धिर्न ग्राह्या गुणघ्नभाज्ये क्षेपयुते हरभक्ते लब्धिश्च ३० । अथ वा भाज्यक्षेपापवर्त्तनेन १० पूर्वानीता लब्धि-३ र्गुणिता जाता सैव लब्धिः ३० । अथ वा हारक्षेपौ नवभिरपवर्त्तितौ भा १०० । हा ७ । क्षेपः १० ।

उपपत्ते एतेन "अथवा भागहारेण तष्टयोः क्षेपभाज्ययो"रित्युपपन्नं भवति । अत्रैव यदि द = ० इति कल्प्यते तदा "हरतष्टे धनक्षेपे" इत्याद्युपपन्नं भवति

पूर्ववद्वल्ली १/४/५ { ततो जातं राशिद्वयम् ४३/१० । तक्षणे जातम् ३/९ हारक्षेपा-
१/० { वर्त्तनेन ९ गुणं संगुण्य जातौ लब्धि गुणौ तावेव ३/९ ।
अथ वा भाज्यक्षेपौ चापवर्त्य

न्यासः भा १० । हा ७ । क्षेपः १ ।

अत्र जाता वल्ली १/२/१/० { पूर्ववज्जातं राशिद्वयम् ३/३ । तक्षणाज्जातं तदेव ३/३ ।
{ भाज्यक्षेपहारक्षेपापवर्त्तनेन क्रमेण लब्धिगुणौ
गुणितौ जातौ तावेव ३०/१९ । गुणलब्ध्योः स्वहारौ क्षेपावित्यथ वा
लब्धिगुणौ १३०/८१ । वा २३०/१४४ इत्यादि । योगजे गुणाप्ती ३६/३० । स्वतक्ष-
णाभ्यामाभ्यां ६३/१०० शुद्धे जाते नवतिशुद्धौ गुणाप्ती ४५/७० । वा १०८/१७० वा
१७१/२७० इत्यादि ।

उदाहरणम् ।

यद्गुणा क्षयगषष्टिरन्विता वर्जिता च यदि वा त्रिभिस्ततः ।

स्यात् त्रयोदशहृता निरग्रका तं गुणं गणक मे पृथग्वद ॥ ३ ॥

न्यासः । भा ६० । हा १३ क्षेपः ३ ।

प्राग्वज्जाते धनभाज्ये धनक्षेपे गुणाप्ती ११/५१ । एते स्वतक्षणाभ्यामाभ्यां
१३/६० शुद्धे जाते ऋणभाज्ये धनक्षेपे २/९ । अत्र भाज्यभाजकयोर्विजाती-
ययोर्भागहारेऽपि चैवं निरुक्तमित्युक्तत्वाल्लब्धेर्ऋणत्वं ज्ञेयम् २/९ । पुनरेते
स्वक्षणाभ्यामाभ्यां १३/६० शुद्धे जाते ऋणभाज्ये ऋणक्षेपे गुणाप्ती ११/५१ ।

ऋणभाज्ये ऋणक्षेपे धनभाज्यविधिर्भवेत् ।

तद्वत् क्षेपे ऋणगते व्यस्तं स्यादृणभाजके ॥

धनभाज्योद्भवे तद्वद्भवेतामृणभाज्यजे ।

इति मन्दावबोधार्थं मयोक्तम् । अन्यथा योगजे तक्षणाच्छुद्धे इत्यादिनैव सिद्धं यत ऋणधनयोगो वियोग एव । अत एव भाज्यभा-जकक्षेपाणां धनत्वमेव प्रकल्प्य गुणाप्ती साध्ये ते योगजे भवतः । ते स्वतक्षणाभ्यां शुद्धे वियोगजे कार्ये । भाज्ये भाजके वा ऋणगते पर-स्परभजनाल्लब्धय ऋणगताः स्थाप्या इति किं तेन प्रयासेन तथा कृते सति भाज्यभाजकयोरेकस्मिन् ऋणगते गुणाप्ती "(१)द्वौ राशी क्षिपेत् तत्र-"इत्यादिना परोक्तसूत्रेण लब्धौ व्यभिचारः स्यात् ।

(१) वि॰ रा॰—"यद्गुणा क्षयगषष्टिरन्विता" इत्याद्युदाहरणे ऋणगर्भं त्रयो-दश हरमयं धनगं क्षेप इति मत्वा भाज्यहारयोः परस्परभजनाल्लब्धय ऋणगता एव फलितास्ततः "द्वौ राशी क्षिपेत्…" इत्यादिनोर्ध्वराशिः = ६९, अधोराशिः = १५।

उदाहरणम्।

अष्टादशहताः केन दशाढ्या वा दशोनिताः।
शुद्धं भागं प्रयच्छन्ति क्षयगैकादशोद्धृताः॥ १०॥

न्यासः। भा १८। हा ११ क्षे १०।

अत्र भाजकस्य धनत्वं प्रकल्प्य साधितौ लब्धगुणौ $\frac{१४}{८}$। एतावेव ऋणभाजके किन्तु लब्धेः पूर्ववदृणत्वं ज्ञेयं तथा कृते जातौ लब्धिगुणौ $\frac{१४}{८}$ ऋणक्षेपे तु योगजे तक्षणाच्छुद्धे इत्यादिना लब्धिगुणौ $\frac{४}{३}$। भाजकस्य धनत्वे ऋणत्वे वा लब्धिगुणावेतावेव परन्तु भाजके भाज्ये वा ऋणगते लब्धेर्ऋणत्वं सर्वत्र ज्ञेयम्।

उदाहरणम्।

येन संगुणिताः पञ्च त्रयोविंशतिसंयुताः।
वर्जिता वा त्रिभिर्भक्ता निरग्राः स्युः स को गुणः॥ ११॥

न्यासः। भा ५। हा ३। क्षे २३।

अत्र वल्ली १ १ २३ ० पूर्ववज्जातं राशिद्वयम् $\frac{४६}{२३}$।

अत्र तक्षणेऽधोराशौ सप्त लभ्यन्ते ऊर्ध्वराशौ तु नव लभ्यन्ते ते नव न ग्राह्याः "गुणलब्ध्योः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलम्" "इत्यतः सप्तैव ग्राह्या इति जातौ लब्धिगुणौ $\frac{११}{२}$ योगजौ। एतौ स्वस्वतक्षणाभ्यां शोधितौ जातौ ऋ॰ क्षेपे $\frac{६}{१}$। "इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते" इति द्विगुणितौ स्वस्वहारौ क्षेप्यौ यथा धनलब्धिः स्यादिति कृते जातौ लब्धिगुणौ $\frac{४}{७}$। एवं सर्वत्र ज्ञेयम्।

अथ वा "हरतष्टे धनक्षेप" इति न्यासः। भा ५ हा ३। क्षे २। पूर्ववज्जातौ लब्धिगुणौ योगजौ $\frac{४}{२}$। एतौ स्वतक्षणाभ्यां शुद्धौ $\frac{१}{१}$ जातौ वियोगजौ। क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिरिति क्षेपतक्षणलाभेन ७ योगजलब्धिर्युता ११ जाता योगजैव लब्धिः। "शुद्धौ तु वर्जिता"

"ऊर्ध्वो विभाज्येन" इत्यादिना लब्धि २, गुण = २। अत एते एव गुणाप्ती $\frac{६}{२}$। अत्र परोक्तसूत्रम् "द्वौ राशी क्षिपेत् तत्र" तत्र गुणाप्त्योर्यदि द्वौ राशी हरभाज्याङ्कमिती क्षिपेत् तदा भास्करकथनात् $\frac{६५}{९}$ एते गुणाप्ती। यत्रास्मिन् १५ गुणे ६९ अनया लब्ध्या
६ भवितव्यम्। वस्तुतो यथार्था लब्धिस्तु ६९ ऋणेनोनसप्ततिरेव। तावता न व्यभिचार इति गणितज्ञैर्विवेचनीयं मैथिलपण्डितजीवनाथशर्मणाऽपि स्वटीकायां बलाद्व्यभिचार एव प्रदर्शित इति।

इति तक्षणलाभेन ७ लब्धिरियं १ वर्जिता ६ धनलब्ध्यर्थं द्विगुणे हरे क्षिप्ते जातौ तावेव लब्धिगुणौ ६ । "अथ वा भागहारेण तष्टयो." इति ।

न्यासः । भा २ । हा ३ । क्षे २ ।

अत्रापि जातं राशिद्वयम् ३/२ । अत्रापि ज्ञातः पूर्व एव गुणः २ । लब्धिस्तु "भाज्याद्धतयुतोद्धतात्" इति गुणः २ । गुणितो भाज्यः १० । क्षेप-२३ युतो ३३ हरभक्तो लब्धिः सैव ११ ।

उदाहरणम् ।

येन पञ्च गुणिताः खसंयुताः पञ्चषष्टिसहिताश्च तेऽथ वा ।
स्युस्त्रयोदशहृता निरग्रकास्तं गुणं गणक कीर्त्तयाशु मे ॥१२८॥

न्यासः । भा ५ । हा १३ । क्षे० ।

क्षेपाभावे गुणाप्ती ० । एवं पञ्चषष्टिक्षेपे ५/० वा १०/१३ इत्यादि ।

अथ स्थिरकुट्टके सूत्र वृत्तम् ।

(१) क्षेपं विशुद्धिं परिकल्प्य रूपं पृथक् तयोर्ये गुणकारलब्धी ॥१०॥
अभीप्सितक्षेपविशुद्धिनिघ्न्यौ स्वहारतष्टे भवतस्तयोस्ते ।

प्रथमोदाहरणे दृढभाज्यहारयोः रूपक्षेपस्य च

न्यासः । भा १७ । हा १५ । क्षे १ ।

अत्रोक्तवद्गुणाप्ती ८/७ । एते अभीष्टक्षेपपञ्चगुणे स्वहारतष्टे जाते ६/५ । अथ रूपशुद्धौ गुणाप्ती ९/८ । एते पञ्चकगुणे स्वहारतष्टे जाते ११/१० । ते एव सर्वत्र । अस्य गणितस्य (२)ग्रहगणिते महानुपयोगः । तदर्थं किञ्चिदुच्यते ।

---

(१) वि० श०—अत्रोपपत्ति । कल्प्यते भा, हा, क्षे अत्र भाज्यहारयो परस्परभजनादवल्ली [अ इ उ क] अत्र रूपक्षेपे कुट्टकार्थं वल्ली [अ इ उ क १ ०] अत "स्वोर्ध्वे हतेऽन्त्येन" इत्यानिनोर्ध्वराशि = अ. इ उ क + अ इ + अ क + उ. क + १ अधोराशि = इ उ. क + इ + क । अथ रूपक्षेपस्थाने 'क्षे' इति रक्षणात् ऊर्ध्वराशि = अ इ उ. क क्षे + अ इ क्षे + अ. क. क्षे + उ. क क्षे + क्षे = क्षे (अ. इ उ क + अ. इ. + अ क + उ क + १) अधोराशि = इ उ. क क्षे + इ क्षे + क. क्षे = क्षे (इ. उ क + इ + क) अत 'ऊर्ध्वो विभाज्येन दृढेन" इत्यादिना अभीप्सितक्षेपविशुद्धिनिघ्न्याविस्यादुपपन्नम् ।

(२) वि० श०—ग्रहार्थं ग्रहाद्यानयनार्थं यद्गणितं तत्रेति ।

अथ संश्लिष्टकुट्टके करणसूत्रं वृत्तम् ।
*एको हरश्चेद्गुणकौ विभिन्नौ तदा गुणैक्यं परिकल्प्य भाज्यम् ।
अग्रैक्यमग्रं कृत उक्तवद्यः संश्लिष्टसंज्ञः स्फुटकुट्टकोऽसौ ॥ १३ ॥
उदाहरणम् ।
कः पञ्चनिघ्नो विहृतस्त्रिषष्ट्या सप्तावशेषोऽथ स एव राशिः ।
दशाहतः स्याद्विहृतस्त्रिषष्ट्या चतुर्दशाग्रो वद राशिमेनम् ॥ १ ॥
अत्र गुणैक्यं भाज्योऽयमेव राशिः । अग्रैक्यं शुद्धिरिति ।
न्यासः–भा १५ । हा ६३ । क्षेपः २१ । पूर्ववज्जातो गुणः १४ ।
लब्धिः ३ ।

इति श्रीभास्कराचार्यविरचिते बीजगणिते कुट्टकाध्यायः ।

अथ वर्गप्रकृतिः ।

तत्र रूपक्षेपपदार्थं तावत् करणसूत्राणि सार्धषड्वृत्तानि ।
इष्टं ह्रस्वं तस्य वर्गः प्रकृत्या क्षुण्णो युक्तो वर्जितो वा स येन ।
मूलं दद्यात् क्षेपकं तं धनर्णं मूलं तच्च ज्येष्ठमूलं वदन्ति ॥ १ ॥

---

* वि०—अत्र प्रश्नानुसारेणाधोलिखितं समीकरणद्वयमुत्पद्यते(१)

$$\text{प्रल} = \frac{\text{प्रगु. या} - \text{प्रशे}}{\text{हा}}$$

$$\text{द्विल} = \frac{\text{द्विगु. या} - \text{द्विशे}}{\text{हा}}$$

अतः $\text{प्रल. हा} = \text{प्रगु या} - \text{प्रशे}$

$\text{द्विल. हा} = \text{द्विग. या} - \text{द्विशे}$

प्रथमं द्वितीयगुणेन द्वितीयं प्रथमगुणेन निहत्य जातं समीकरणद्वयम् ।

$\text{द्विगु. प्रल. हा.} = \text{द्विगु. प्रगु. या} - \text{द्विगु. प्रशे}$

$\text{प्रगु. द्विल. हा} = \text{द्विगु. प्रगु. या} - \text{प्रगु. द्विशे}$ अनयोरन्तरे कृते

$\text{हा (द्विगु. प्रल} - \text{प्रगु. द्विल)} = \text{प्रगु. द्विशे} - \text{द्विगु. प्रशे}$,अतो मिथो गुणगुणितशेष-

---

(१) वि० श०—$\text{प्रल} + \text{द्विल} = \frac{\text{प्रगु. या} - \text{प्रशे} + \text{द्विगु. या} - \text{द्विशे}}{\text{हा}}$

$$= \frac{\text{या (प्रगु} + \text{द्विगु)} - (\text{प्रशे} + \text{द्विशे})}{\text{हा}}$$

ततः सामान्यकुट्टकरीत्या'या' इत्यव्यक्तराशेर्मानं व्यक्तमिति मूलसूत्रमुपपद्यते ।

ह्रस्वज्येष्ठक्षेपकान् न्यस्य तेषां तानन्यान् वाऽधो निवेश्य क्रमेण ।
साध्यान्येभ्यो भावनाभिर्बहूनि मूलान्येषां भावना प्रोच्यतेऽतः ॥ २ ॥
(२)वज्राभ्यासौ ज्येष्ठलघ्वोस्तदैक्यं ह्रस्वं लघ्वोराहतिश्च प्रकृत्या ।
क्षुण्णा ज्येष्ठाभ्यासयुग् ज्येष्ठमूलं तत्राभ्यासः क्षेपयोः क्षेपकः स्यात् ॥ ३ ॥
ह्रस्वं वज्राभ्यासयोरन्तरं वा लघ्वोर्घातो यः प्रकृत्या विनिघ्नः ।
घातो यश्च ज्येष्ठयोस्तद्वियोगो ज्येष्ठं क्षेपोऽत्रापि च क्षेपघातः ॥ ४ ॥

इष्टवर्गहृतः क्षेपः क्षेपः स्यादिष्टभाजिते ।
मूले ते स्तोऽथवा क्षेपः क्षुण्णः क्षुण्णे तदा पदे ॥ ५ ॥
इष्टवर्गप्रकृत्योर्यद्विवरं तेन वा भजेत् ।
द्विघ्नमिष्टं कनिष्ठं तत् पदं स्यादेकसंयुतौ ।
ततो ज्येष्ठमिहानन्त्यं भावनाभिस्तथेष्टतः ॥ ६ ॥

योरन्तरं हारहृतं शुद्धिमेति तदा प्रश्नोऽखिलोऽन्यथा नेति सुधीभिश्चिन्त्यमिति । (१)

(२) वि०—अत्रोपपत्तिः ।

$$\text{क्षे} = \text{ज्ये}^{2} - \text{प्र}.\,\text{क}^{2}$$

$$\text{क्षे}' = \text{ज्ये}'^{2} - \text{प्र}.\,\text{क}'^{2}$$

अतः $\text{क्षे}.\,\text{क्षे}' = \text{ज्ये}^{2}\,\text{ज्ये}'^{2} - \text{ज्ये}'^{2}.\,\text{प्र}.\,\text{क}^{2} - \text{ज्ये}^{2}.\,\text{प्र}.\,\text{क}'^{2} + \text{प्र}^{2}.\,\text{क}^{2}.\,\text{क}'^{2} =$

$$\text{ज्ये}^{2}\text{ज्ये}'^{2} \pm 2\,\text{प्र}.\,\text{क}.\,\text{क}'.\,\text{ज्ये}.\,\text{ज्ये}' + \text{प्र}^{2}.\,\text{क}^{2}.\,\text{क}'^{2} \mp 2\,\text{प्र}.\,\text{क}.\,\text{क}'.\,\text{ज्ये}.\,\text{ज्ये}' - \text{ज्ये}'^{2}.\,\text{प्र}.\,\text{क}^{2} - \text{ज्ये}^{2}.\,\text{प्र}.\,\text{क}'^{2}$$

$$= (\text{ज्ये}.\,\text{ज्ये}' \pm \text{प्र}.\,\text{क}.\,\text{क}')^{2} - \text{प्र}\left\{(\text{ज्ये}'.\,\text{क} \pm \text{ज्ये}.\,\text{क}')^{2}\right\}$$ पक्षान्तरेण

$$\text{प्र}\left\{(\text{ज्ये}'.\,\text{क} \pm \text{ज्ये}.\,\text{क}')^{2}\right\} + \text{क्षे}.\,\text{क्षे}' = (\text{ज्ये}.\,\text{ज्ये}' \pm \text{प्र}.\,\text{क}.\,\text{क}')^{2}$$

अत क्षेपघातक्षेपे $(\text{ज्ये}'.\,\text{क} \pm \text{ज्ये}.\,\text{क}')$ इदं कनिष्ठं
$(\text{ज्ये}.\,\text{ज्ये}' \pm \text{प्र}.\,\text{क}.\,\text{क}')$ इदं च ज्येष्ठं भवितुमर्हति इत्युपपन्नं भावनोक्तम् ।

अथ वर्गप्रकृतिलक्षणेन

$$\text{प्र}.\,\text{क}^{2} + \text{क्षे} = \text{ज्ये}^{2} \quad \ldots \quad (1)$$

$$\text{अतः}\ \text{प्र}\left(\frac{\text{क}}{\text{इ}^{2}}\right) + \frac{\text{क्षे}}{\text{इ}^{2}} = \left(\frac{\text{ज्ये}^{2}}{\text{इ}^{2}}\right)$$

---

(१) वि० श०—इतोऽप्ये आसन्नमानार्थं पूज्यचरणैर्बहवः प्रकाराः प्रदर्शिता बीजगणिते प्रकृतेऽनुपयोगित्वात् ते ग्रन्थान्ते द्रष्टव्या इति ।

उदाहरणम् ।

को वर्गोऽष्टहतः सैकः कृतिः स्याद्गणकोच्यताम् ।
एकादशगुणः को वा वर्गः सैकः कृतिर्भवेत् ॥ १ ॥

प्रथमोदाहरणे न्यासः प्र ८ । क्षे १ ।

अत्रैकमिष्टं ह्रस्वं प्रकल्प्य जाते मूले सक्षेपे क १ ज्ये ३ क्षे १ । एषां भावनार्थं न्यासः प्र ८ क १ ज्ये ३ क्षे १ । क १ ज्ये ३ क्षे १ ।

अत्राभ्यासौ ज्येष्ठलघ्वोरित्यादिना प्रथमकनिष्ठद्वितीयज्येष्ठमूलाभ्यासः ३ । द्वितीयकनिष्ठप्रथमज्येष्ठमूलाभ्यासः ३ । अनयोरैक्यं ६ कनिष्ठपदं स्यात् । कनिष्ठयोराहतिः १ प्रकृतिगुणा ८ ज्येष्ठयोरभ्यासेन ९ अनेन युता १७ ज्येष्ठपदं स्यात् । क्षेपयोराहतिः क्षेपकः स्यात् १ । प्राङ्मूलक्षेपाणामेभिः सह भावनार्थं न्यासः—

प्र ८ क १ ज्ये ३ क्षे १ ।
क ६ ज्ये १७ क्षे १ ।

भावनया लब्धे मूले क ३५ ज्ये ९९ क्षे १ । एवं पदानामानन्त्यम् ।

द्वितीयोदाहरणे रूपमिष्टं कनिष्ठं प्रकल्प्य तद्वर्गात् प्रकृतिगुणात् ११ रूपद्वयमपास्य मूलं ज्येष्ठम् ३ ।

अत्र भावनार्थं न्यासः—प्र ११ क १ ज्ये ३ क्षे २ ।
क १ ज्ये ३ क्षे २ ।

प्राग्वल्लब्धे चतुःक्षेपमूले क ६ ज्ये २० क्षे ४ । "इष्टवर्गहृतः क्षेपः" इत्यादिना जाते रूपक्षेपमूले क ३ ज्ये १० क्षे १ । अतस्तुल्य-

---

$$\text{वा प्र}\left(\frac{\text{क}}{\text{इ}}\right)^2+\frac{\text{क्षे}}{\text{इ}^2}=\left(\frac{\text{ज्ये}}{\text{इ}}\right)^2$$

वा प्र. $\text{क}'^2+\text{क्षे}'=\text{ज्ये}'^2$ । यदि $\frac{\text{क}}{\text{इ}}=\text{क}'$, $\frac{\text{ज्ये}}{\text{इ}}=\text{ज्ये}'$, $\frac{\text{क्षे}}{\text{इ}^2}=\text{क्षे}'$ । एवं (१) समीकरणं यदि इ^2 अनेन गुण्यते तदाऽवशिष्टमुपपद्यते एवमेवेष्टवर्गहृतः क्षेप इत्याद्युपपद्यते ।

अथ यदि कनिष्ठं इष्टं कल्प्यते तदा $\text{इ}^2-\text{प्र}$, क्षेपे ज्येष्ठम् $=\text{इ}$ ततः समासभावनया $(\text{इ}^2-\text{प्र})^2$ क्षेपे कनिष्ठम् $=२\,\text{इ}$, तत इष्टवर्गहृतः क्षेप इत्यादिना रूपक्षेपे कनिष्ठम् $=\frac{२\,\text{इ}}{\text{इ}^2-\text{प्र}}$ अत उपपन्नमिष्टवर्गप्रकृत्योर्विवरं तेन वा भजेदित्यादि ।

भावनया वा कनिष्ठज्येष्ठमूले जाते क ६० ज्ये १९९ क्षे १। एवमनन्तमूलानि। अथवा रूपं कनिष्ठं प्रकल्प्य जाते पञ्चक्षेपपदे क १ ज्ये ४ क्षे ५ अतस्तुल्यभावनया मूले क ८ ज्ये २७ क्षे २५। "इष्टवर्गहृतः" इत्यादिना पञ्चकमिष्टं प्रकल्प्य जाते रूपक्षेपपदे क $\frac{८}{५}$ ज्ये $\frac{२७}{५}$ क्षे १।

अनयोः पूर्वमूलाभ्यां सह भावनार्थं न्यासः—

प्र ११ क $\frac{८}{५}$ ज्ये $\frac{२७}{५}$ क्षे १।

क ३ ज्ये १० क्षे १।

भावनया लब्धे मूले क $\frac{१६१}{५}$ ज्ये $\frac{५३४}{५}$ क्षे १।

अथवा ह्रस्वं वज्राभ्यासयोरन्तरमित्यादिना कृतया भावनया जाते मूले क $\frac{१}{५}$ ज्ये $\frac{६}{५}$ क्षे १। एवमनेकधा "इष्टवर्गप्रकृत्योर्यद्विवरं तेन वा भजेत्" इत्यादिना पक्षान्तरेण पदे रूपक्षेपे प्रतिपाद्येते। तत्र प्रथमोदाहरणे रूपत्रयमिष्टं प्रकल्पितम् ३। अस्य वर्गः ९। प्रकृतिः ८। अनयोरन्तरम् १। अनेन द्विघ्नमिष्टं भक्तं ६ जातं रूपक्षेपे कनिष्ठपदमतः पूर्ववज्ज्येष्ठम् १७। एवं द्वितीयोदाहरणेऽपि रूपत्रयमिष्टं प्रकल्प्य जाते कनिष्ठज्येष्ठे ३, १०। एवमिष्टवशात् समासान्तरभावनाभ्यां च पदानामानन्त्यम्।

इति वर्गप्रकृतिः।

अथ चक्रवाले करणसूत्रं वृत्तचतुष्टयम्।

* ह्रस्वज्येष्ठपदक्षेपान् भाज्यप्रक्षेपभाजकान्।
कृत्वा कल्प्यो गुणस्तत्र तथा प्रकृतितश्च्युते॥ १॥
गुणवर्गे प्रकृत्योनेऽथवाऽल्पं शेषकं यथा।
तत् तु क्षेपहृतं क्षेपो व्यस्तः प्रकृतितश्च्युते॥ २॥
गुणलब्धिः पदं ह्रस्वं ततो ज्येष्ठमतोऽसकृत्।
त्यक्त्वा पूर्वपदक्षेपांश्चक्रवालमिदं जगुः॥ ३॥

---

* कल्पिते प्र, प्रकृतौ क्षे क्षेपे, क कनिष्ठ, ज्ये ज्येष्ठं तथा तस्यामेव प्रकृतौ कल्पमेव कनिष्ठे ह ज्येष्ठम्। ह़े—प्र, = क्षेप। ततो भावना

क, ज्ये, क्षे
१, ह, ह़े—प्र } आभ्यां नूतनकनिष्ठज्येष्ठक्षेपाः

$\overset{1}{\text{क}} = \text{इ. क} + \text{ज्ये}$ । $\overset{1}{\text{ज्ये}} = \text{क. प्र} + \text{इ. ज्ये}$ । $\overset{1}{\text{क्षे}} = \text{क्षे}\,(\text{इ}^2 - \text{प्र})$ इष्टवर्गहतः क्षेप इत्यादिना क्षे इष्टं प्रकल्प्य जाताः कनिष्ठज्येष्ठक्षेपाः

$$\overset{1}{\text{क}} = \frac{\text{इ.क} + \text{ज्ये}}{\text{क्षे}} \text{।}\ \overset{1}{\text{ज्ये}} = \frac{\text{प्र. क} + \text{इ.ज्ये}}{\text{क्षे}} \text{।}\ \overset{1}{\text{क्षे}} = \frac{\text{इ}^2 - \text{प्र}}{\text{क्षे}}$$

अतोऽत्र चेत् कनिष्ठमभिन्नमपेक्षितं तदा प्रथमकनिष्ठं तथा केन चिदिष्टेन गुण्यं ज्येष्ठयुक्तं यथा विशुध्येत् तदर्थमाचार्येण कुट्टकः कृतः। अत उपपन्नं ह्स्वज्येष्ठपदक्षेपानित्यादि। एवमभिन्नं यत् कनिष्ठमुत्पद्येत तत्र क्षेपश्च $\frac{\text{इ}^2 - \text{प्र}}{\text{क्षे}}$ अयम्। अत्र भाज्यसंख्या यदि विपरीतशोधनेन सिद्धा स्यात् तदा क्षेपहृता लब्धिः क्षेपविजातीयाऽतो व्यस्त- प्रकृतितश्च्युत इति युक्तमुक्तमाचार्यैः।

अथ नूतनः क्षेपः $= \frac{\text{इ}^2 - \text{प्र}}{\text{क्षे}}$ अयं सर्वदाऽभिन्न एवागच्छति तेन $\text{इ}^2 - \text{प्र}$ इदं क्षेपेण नि-शेषं भवतीत्यस्य कारणज्ञानार्थं कल्प्यते अ, क, संख्ये मिथो दृढे, क, ग अनयोर्घातश्च असंख्यया शुध्यति तदा अ, संख्यया ग, संख्या नि-शेषा भवति ।

अ$<$क इति कल्पनीयं तथा परस्परभजनाल्लब्धयः ल, $\overset{1}{\text{ल}}$, $\overset{11}{\text{ल}}$, इत्यादयः शे, $\overset{1}{\text{शे}}$, $\overset{11}{\text{शे}}$ इत्यादयः शेषाश्च कल्प्यास्तदा $\text{क} = \text{अ ल} + \text{शे}$, $\text{अ} = \text{शे.}\ \overset{1}{\text{ल}} + \overset{1}{\text{शे}}$

$\text{शे} = \overset{1}{\text{शे}}\ \overset{11}{\text{ल}} + \overset{11}{\text{शे}}$, प्रत्येकं ग संख्यया सङ्गुण्य असंख्यया यदि विभज्यते तदा

$$\frac{\text{क. ग}}{\text{अ}} = \text{ग. ल} + \frac{\text{ग. शे}}{\text{अ}} \text{।}\ \text{ग} = \frac{\text{ग.शे}}{\text{अ}} \times \overset{1}{\text{ल}} + \frac{\text{ग.}\overset{1}{\text{शे}}}{\text{अ}}$$

$$\frac{\text{ग. शे}}{\text{अ}} = \frac{\text{ग. शे}'}{\text{अ}} \times \overset{11}{\text{ल}} + \frac{\text{ग. शे}''}{\text{अ}},\ \ldots\ \ \ldots$$

अथ $\frac{\text{क. ग}}{\text{अ}}$ इयं संख्या ह्यभिन्ना तेन $\frac{\text{ग. शे}}{\text{अ}}$ इयमपि अभिन्ना भवेत्

ततः $\frac{\text{ग. शे}'}{\text{अ}}$ इयं चाभिन्ना ततः $\frac{\text{ग.शे}''}{\text{अ}}$ इयमप्यभिन्ना सिध्यति । एवं सर्वे शेषा ग-गुणिताः अ-हृताः शुध्यन्तीति सिध्यति। अथ अ, क संख्ये मिथो दृढे तेनान्तिमः शेषो रूपसमस्तद्गुणिता गसंख्या गसमाऽतो ग. संख्या, अ-हृता शुद्धा भवतीति सिध्यति।

अथ पूर्वकनिष्ठज्येष्ठवशेन

पूर्वक्षेपः $= \text{प्र. क}^2 - \text{ज्ये}^2$ अतो ज्येष्ठकनिष्ठमहत्तमापवर्तनवर्गेण क्षेपोऽपवर्त्यस्तेनेष्टवर्गहत. क्षेप इत्यादिना लघुक्षेपे सुखेन कनिष्ठज्येष्ठे ज्ञातुं शक्येते, एवं यदाऽपवर्त्तनाभावस्तदैव लघुतमक्षेपे तत्कनिष्ठज्येष्ठे गृहीत्वा ततो ह्स्वज्येष्ठपदक्षेपेभ्यः पर-

चतुर्द्व्येकयुतावेवमभिन्ने भवतः पदे।
चतुर्द्विक्षेपमूलाभ्यां रूपक्षेपार्थभावना ॥ ४ ॥

उदाहरणम्।

का सप्तषष्टिगुणिता कृतिरेकयुक्ता
का चैकषष्टिगुणिता च सखे सरूपा।
स्यान्मूलदा यदि कृतिप्रकृतिर्नितान्तं
त्वच्चेतसि प्रवद तात तता लतावत् ॥ १ ॥

स्परं दृढेभ्यः कुट्टकः कर्तव्यः। अतोऽत्र ये कनिष्ठज्येष्ठक्षेपास्ते परस्परं दृढा एव।

ततोऽभिन्नं नूतनकनिष्ठम् $= \dfrac{\text{इ. क} + \text{ज्ये}}{\text{क्षे}}$

अस्मादिष्टमानम् $= \dfrac{\text{नूक क्षे} - \text{ज्ये}}{\text{क}}$ । अनेन नूतनज्येष्ठस्य

$\dfrac{\text{प्र क} + \text{इ. ज्ये}}{\text{क्षे}}$ अस्यांशमाने स्थापने कृते जातमंशमानम्

$= \dfrac{\text{ज्ये. नूक. क्षे} - \text{ज्ये}^2 + \text{प्र क}^2}{\text{क}} = \dfrac{\text{ज्ये. नूक. क्षे} - \text{क्षे}}{\text{क}}$

$= \dfrac{\text{क्षे (ज्ये. नूक} - 1)}{\text{क}}$ अथेदमंशमानमभिन्नं क्षेपकनिष्ठे च मिथो दृढे तेन कनिष्ठ-भक्तम् (ज्ये. नूक−१) इदं शुद्ध्येदेव पूर्वयुक्त्या, ततो जातमंशमानं नूतनज्येष्ठस्य $=$ क्षे $\times$ ल अत्र ल $= \dfrac{\text{ज्ये. नूक} - 1}{\text{क}}$ अभिन्नसंख्यासमा। अथ नूतनज्येष्ठांशमानं हरेण क्षेपसमेन भक्तं जातमभिन्नं नूतनज्येष्ठमानं $=$ ल, ततः कनिष्ठज्येष्ठयोरभिन्नत्वान्नूतनक्षेपोऽप्यभिन्न एवेत्यर्थत एव सिद्ध्यति। इदं ज्येष्ठक्षेपयोरभिन्नत्वसाधनं पूर्वैर्न क्वापि स्पृष्टमतो मदुक्तं बुद्धिमद्भिरेतद् विचिन्त्यम्। नूतनज्येष्ठज्ञानं च नूतनकनिष्ठवर्गादिना विनैव मत्कृतमतीवोपयुक्तमिदम्।

पूर्वज्येष्ठहतं नूत्नकनिष्ठं स्वहरोनितम्।
पूर्वह्रस्वहृतं लब्धं नवीनज्येष्ठसंमिति ॥ *

---

* वि॰ श॰—इतोऽग्रेऽप्यासन्नमूलादेर्विचारस्य नोपयोग इत्यतो ग्रन्थान्ते विलोक्योऽयमपि।

प्रथमोदाहरणे रूपं कनिष्ठं त्रयमृणक्षेपं च प्रकल्प्य न्यासः

प्र ६७ क्षे १ । क १ ज्ये ८ क्षे ३ ।

ह्रस्वं भाज्यं ज्येष्ठं प्रक्षेपं क्षेपकं भाजकं च प्रकल्प्य कुट्टकार्थं न्यासः—

भा १ । हा ३ । क्षेपः ८ ।

अत्र हरतष्ट इति कृते जाता वल्ली ३ । लब्धिगुणौ २ । ऊर्ध्वो विभाज्येन अधरो हरेणेति तष्टिकरणे स्वस्वतष्टौ लब्धिवैषम्यात् स्वतक्षणाभ्यां १/३ शुद्धौ १/३ । क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिरिति लब्धिगुणौ १/३ । हरस्य च ऋणत्वाल्लब्धे ऋणत्वे कृते जातौ सक्षेपौ लब्धिगुणौ १/३ । गुणस्य वर्गे १ । प्रकृतेः शोधिते शेषम् ६६ अल्पकं न जातमतो रूपद्वय-२ मृणमिष्टं प्रकल्प्य "इष्टाहतस्वस्वहरेण" इत्यादिना जातौ लब्धिगुणौ ५/७ । अत्र गुणवर्गे ४९ प्रकृतेर्विशोधिते शेषम् १८ । क्षेपेण ३ हृतं लब्धम् ६ अयं क्षेपः । गुणवर्गे प्रकृतेर्विशोधिते व्यस्तः स्यादिति धनम् ६ । लब्धिः कनिष्ठं पदम् ५ । अस्य ऋणत्वे धनत्वे च उत्तरे कर्मणि न विशेषोऽस्तीति जातं धनम् ५ । अस्य वर्गे प्रकृतिगुणे षड्युते जातं मूलं ज्येष्ठम् ४१ ।

पुनरेषां कुट्टकार्थं न्यासः-भा ५ हा ६ क्षे ४१ । वल्ली— ०/४१/० । अतो लब्धिगुणौ ११/५ । गुणवर्गे २५ । प्रकृतेश्च्युते शेषे ४२ क्षेपेण ६ हृते ७ । व्यस्तः प्रकृतितश्च्युत इति जातः क्षेपः ७ । लब्धिः कनिष्ठम् ११ । अतो ज्येष्ठम् ९० ।

पुनरेषां कुट्टकार्थं न्यासः—भा ११ । हा ७ । क्षे ९० ।

अत्र हरतष्टे धनक्षेप इति कृते जातो गुणः ५ । लब्धयो विषमा इति तक्षणशुद्धो जातो गुणः २ । अस्य क्षेपः ७ । ऋणरूपेण १ गुणितं क्षेपं ७ गुणे प्रक्षिप्य जातो गुणः ९ । अस्य वर्गे प्रकृत्योने शेषं १४ क्षेपेण ७ हृत्वा जातः क्षेपः २ । लब्धिः कनिष्ठम् २७ । अतो ज्येष्ठम् २२१

आभ्यां तुल्यभावनार्थं न्यासः क २७ ज्ये २२१ क्षे २ ।

क २७ ज्ये २२१ क्षे २ ।

उक्तवन्मूले क ११९३४ ज्ये ९७६८४ क्षे ४ चतुःक्षेपपदे २ अनेन भक्ते जाते रूपक्षेपमूले क ५९६७ ज्ये ४८८४२ क्षे १ ।

द्वितीयोदाहरणे न्यासः—प्र ६१ क १ ज्ये ८ क्षे ३ ।

कुट्टकार्थं न्यासः—भा १ हा ३ क्षे ८ ।

"हरतष्टे धनक्षेपे" इति लब्धिगुणौ $\frac{३}{१}$ । इष्टाहतेति द्वाभ्यामुत्थाप्य जातौ लब्धिगुणौ $\frac{३}{७}$ । गुणवर्गो ४९ । प्रकृतेः शोधिते १२ व्यस्त इति ऋणम् १२ इदं क्षेपहृतं जातः क्षेपः ४ । अतः प्राग्वज्जाते चतुःक्षेप-मूले क ५ ज्ये ३९ ।

इष्टवर्गहृतः क्षेपः स्यादित्युत्पन्नरूपशुद्धिमूलयोर्भावनार्थं न्यासः—

क $\frac{५}{२}$ ज्ये $\frac{३९}{२}$ क्षे १ ।

क $\frac{५}{२}$ ज्ये $\frac{३९}{२}$ क्षे १ ।

* अतो भावनया जाते रूपक्षेपमूले क $\frac{१९५}{२}$ ज्ये $\frac{१५२३}{२}$ ।

अनयोः पुना रूपशुद्धिपदाभ्यां भावनार्थं न्यासः

क $\frac{५}{२}$ ज्ये $\frac{३९}{२}$ क्षे १ ।

क $\frac{१९५}{२}$ ज्ये $\frac{१५२३}{२}$ क्षे १ ।

अतो जाते रूपशुद्धौ मूले क ३८०५ ज्ये २९७१८ ।

अनयोस्तुल्यभावनया जाते रूपक्षेपमूले

क २२६१५३९८० ज्ये १७६६३१९०४९ ।

अथ रूपशुद्धौ खिलत्वज्ञानप्रकारान्तरितपदानयनयोः करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

* रूपशुद्धौ खिलोद्दिष्टं वर्गयोगो गुणो न चेत् ।

---

*वि॰ अत्रोपपत्तिः ।

वर्गप्रकृत्या

प्र. $क^{२} - १ = ज्ये^{२}$ इदं भवेत् ।

ततः समशोधनेन

$प्र. क^{२} = ज्ये^{२} + १$

$अतः\ प्र = \frac{ज्ये^{२}}{क^{२}} + \frac{१}{क^{२}} = \left(\frac{ज्ये}{क}\right)^{२} + \left(\frac{१}{क}\right)^{२}$

अत उपपन्नं रूपशुद्धौ खिलोद्दिष्टं वर्गयोगो गुणो न चेदिति ।

अथाखिले कल्प्यते प्रकृतिः $= इ^{२} + ई^{२}$

ततो रूपसमे कनिष्ठे इ, वा ई^{२} अयमृणक्षेपो भवति तत इष्टवर्गहृतः क्षेप इत्यादिना मूलेऽर्कं द्विधा कनिष्ठमुपपद्यते ।

अखिले कृतिमूलाभ्यां द्विधा रूपं विभाजितम् ॥ ५ ॥
द्विधा ह्रस्वपदं ज्येष्ठं ततो रूपविशोधने ।
पूर्ववद्वा प्रसाध्येते पदे रूपविशोधने ॥ ६ ॥

उदाहरणम्—

त्रयोदशगुणो वर्गो निरेकः कः कृतिर्भवेत् ।
को वाऽष्टगुणितो वर्गो निरेको मूलदो वद ॥ २ ॥

अत्र प्रकृतिद्विकत्रिकयोर्वर्गयोर्योगः १३ । अतो द्विकेन रूपं हृतं रूपशुद्धौ कनिष्ठं पदं $\frac{१}{२}$ स्यात् । अस्य वर्गात् प्रकृतिगुणादेकोनान्मूलं ज्येष्ठम् $\frac{३}{२}$ । अथवा त्रिकेण रूपं हृतं कनिष्ठं $\frac{१}{३}$ स्यात् । अतो ज्येष्ठम् $\frac{२}{३}$ । अथवा कनिष्ठम् १ । अस्य वर्गात् प्रकृतिगुणाच्चतुरूनान्मूलं ज्येष्ठम् ३ । क्रमेण न्यासः क १ ज्ये ३ क्षे ४ । इष्टवर्गहृतः क्षेप इत्यादिना जाते रूपशुद्धौ पदे क $\frac{१}{२}$ ज्ये, $\frac{३}{२}$ । अथवा प्रकृतेर्नव त्यक्त्वैवमेव जाते क $\frac{१}{३}$, ज्ये $\frac{२}{३}$ । चक्रवालेनाभिन्ने वा एषां ह्रस्वज्येष्ठपदक्षेपाणां भिन्नानां ह्रस्वज्येष्ठपदक्षेपानित्यादिना भाज्यप्रक्षेपकान् प्रकल्प्य पूर्वपदयोः—

न्यासः भा $\frac{१}{२}$ । हा १ । क्षे $\frac{३}{२}$ ।

अत्र भाज्यभाजकक्षेपानर्धेनापवर्त्य जाताः भा १, हा २ क्षे ३ । "हरतष्टे" इति कुट्टकेन गुणलब्धी २ । अत्रेष्टमृणरूपं प्रकल्प्य जातोऽन्यो गुणः ३ । गुणवर्ग इत्यादिना क्षेपः ४ । लब्धिः ३ कनिष्ठमतो ज्येष्ठम् ११ । क्रमेण न्यासः—क ३ ज्ये ११ क्षे ४ ।

अतोऽपि पुनर्भाज्यप्रक्षेपभाजकानित्यादिना चक्रवालेन लब्धो गुणः ३ गुणवर्ग इत्यादिना रूपशुद्धावभिन्ने पदे क ५ ज्ये १८ । इह सर्वत्र पदानां रूपक्षेपपदाभ्यां भावनयाऽऽनन्त्यम् ।

एवं द्वितीयोदाहरणे प्रकृतिः ८ प्राग्वज्जाते ह्रस्वज्येष्ठपदे क २ ज्ये १ ।

उदाहरणम् ।

को वर्गः षड्गुणस्त्र्याढ्यो द्वादशाढ्योऽथवा कृतिः ।
युतो वा पञ्चसप्तत्या त्रिशत्या वा कृतिर्भवेत् ॥ ३ ॥

अत्र रूपं ह्रस्वं कृत्वा न्यासः प्र ६ क १ ज्ये ३ क्षे ३ अत्र क्षेपः "क्षुण्णः क्षुण्णे तदा पदे" इति द्विगुणिते जाते द्वादशक्षेपे २, ६ । पञ्च-

गुणे पञ्चसप्ततिमिते क्षेपे ५, १५ । दशगुणे जाते त्रिशतीक्षेपे १०, ३० ।

अथेच्छायानीतपदयोः रूपक्षेपपदानयनदर्शने सूत्रं सार्धवृत्तम् ।

स्वबुद्ध्यैव पदे ज्ञेये बहुक्षेपविशोधने ।
तयोर्भावनयाऽऽनन्त्यं रूपक्षेपपदोत्थया * ॥
वर्गच्छिन्ने गुणे ह्रस्वं तत्पदेन विभाजयेत् ॥ ७ ॥

उदाहरणम् ।

द्वात्रिंशद्गुणितो वर्गः कः सैको मूलदो वद ।

न्यासः प्र ३२ । अतः प्राग्वत् कनिष्ठज्येष्ठे $\frac{१}{२}$, ३ ।

अथ वा "वर्गच्छिन्ने गुणे ह्रस्वं तत्पदेन विभाजयेत्" इति प्रकृतिः ३२ । चतुश्छिन्ना लब्धम् ८ । अस्यां प्रकृतौ कनिष्ठज्येष्ठे १, ३ । येन वर्गेण ४ प्रकृतिश्छिन्ना तस्य पदेन २ कनिष्ठे भक्ते जाते ते एव पदे क $\frac{१}{२}$ ज्ये ३ ।

अथ वर्गरूपायां प्रकृतौ भावनाव्यतिरेकेणानेकपदानयने करणसूत्रं वृत्तम् ।

(१) इष्टभक्तो द्विधा क्षेप इष्टोनाढ्यो दलीकृतः ।
गुणमूलहृतश्चाद्यो ह्रस्वज्येष्ठे क्रमात् पदे ॥ ८ ॥

उदाहरणम् ।

का कृतिर्नवभिः क्षुण्णा द्विपञ्चाशद्युता कृतिः
को वा चतुर्गुणो वर्गस्त्रयस्त्रिंशद्युतः कृतिः ॥ ४ ॥

---

* वि० कल्प्यते कस्मिन्नपि क्षेपे प्रप्रकृतौ कनिष्ठं क, ज्येष्ठ ज्ये तदा

$$प्र . क^{२} + क्षे = ज्ये^{२}$$

$$वा, गु^{२} . प्र \frac{क^{२}}{गु^{२}} + क्षे = ज्ये^{२}$$

$$वा, गु^{२} . प्र \left(\frac{क}{गु}\right)^{२} + क्षे = ज्ये^{२}$$

अत्र यदि गु². प्र इयमन्या प्रकृतिस्तदा तत्सम्बन्धि कनिष्ठं $\frac{क}{गु}$ स्यादत उपपन्नं वर्गच्छिन्ने गुणे ह्रस्वमित्यादि ।

(१) वर्गान्तरं योगान्तरघातसममित्यनेना क्षेपं वर्गान्तरमिदं राश्यन्तरेण प्रक-ल्पनया कल्पना गुणेन इष्टेनेति ।

अत्र प्रथमोदाहरणे क्षेपः ५२ । द्विकेनेष्टेन हतो द्विष्टः । इष्टोनाढ्यो दलीकृतो जातः १२, १४ । अनयोराद्यः प्रकृतिमूलेन भक्तो जाते ह्रस्वज्येष्ठे ४, १४ । अथ वा क्षेपं ५२ चतुर्भिर्विभज्य एवं जाते ह्रस्वज्येष्ठे $\frac{३}{२}$, $\frac{१७}{२}$ ।

द्वितीयोदाहरणे क्षेपम् ३३ एकेनेष्टेन विभज्यैवं जाते ह्रस्वज्येष्ठे ८, १७ । त्रिभिर्जाते २, ७ ।

अथ वा प्रकृतिसमक्षेपे उदाहरणम् ।

त्रयोदशगुणो वर्गस्त्रयोदशविवर्जितः ।
त्रयोदशयुतो वा स्याद्वर्ग एव निगद्यताम् ॥ ५ ॥

प्रथमोदाहरणे प्रकृतिः १३ । जाते कनिष्ठज्येष्ठे १, ० । अत्रेष्टवर्गप्रकृत्योर्यद्विवरम्" इत्यादिना रूपक्षेपमूले $\frac{३}{२}$, $\frac{११}{२}$ । *आभ्यां भावनया* त्रयोदशर्णक्षेपमूले $\frac{११}{२}$, $\frac{३९}{२}$ । वा एषामृणक्षेपपदानां रूपशुद्धिपदाभ्यामाभ्यां $\frac{३}{२}$, $\frac{३}{२}$ विश्लेष्यमाणभावनया त्रयोदशक्षेपमूले $\frac{३}{२}$, $\frac{१३}{२}$ वा १८,६५।

उदाहरणम् ।

ऋणगैः पञ्चभिः क्षुण्णः को वर्गः सैकविंशतिः ।
वर्गः स्याद्वद चेद्वेत्सि क्षयगप्रकृतौ विधिम् ॥

न्यासः प्र ५̇ । अत्र जाते मूले १, ४ । वा (१) २, १ । रूपक्षेपभावनयाऽऽनन्त्यम् ।

उक्तं बीजोपयोगीदं संक्षिप्तं गणितं किल ।
अतो बीजं प्रवक्ष्यामि गणकानन्दकारकम् ॥

इति श्रीभास्करीयबीजगणिते वर्गप्रकृतिचक्रवालः समाप्तः ।

अथैकवर्णसमीकरणम् ।

(२) यावत्तावत् कल्प्यमव्यक्तराशेर्मानं तस्मिन् कुर्वतोद्दिष्टमेव ।
तुल्यौ पक्षौ साधनीयौ प्रयत्नात् त्यक्त्वा क्षिप्त्वा वाऽपि संगुण्य भक्त्वा ।

---

(१) वि० श०—साधारणतया ज्येष्ठमधिकं कनिष्ठं लघ्विति किन्त्विह कनिष्ठं द्वयं ज्येष्ठमेकमिति प्रकृत्यामृणात्मिकायां विलोमाया न किमपि चित्रम् ।

(२) वि० अत्र समयोः समशोधनेन समत्वं तेनेह वासनाऽतिसरला ।

एकाव्यक्तं शोधयेदन्यपक्षाद्रूपाण्यन्यस्येतरस्माच्च पक्षात् ।
शेषाव्यक्तेनोद्धरेद्रूपशेषं व्यक्तं मानं जायतेऽव्यक्तराशेः ॥ २ ॥

अव्यक्तानां द्व्यादिकानामपीह यावत्तावद्द्व्यादिनिघ्नं हृतं वा ।
युक्तोनं वा कल्पयेदात्मबुद्ध्या मानं क्वापि व्यक्तमेवं विदित्वा ॥३॥

प्रथममेकवर्णसमीकरणं बीजम् । द्वितीयमनेकवर्णसमीकरणं बीजम् । यत्र वर्णस्य द्वयोर्वा बहूनां वर्गादिगतानां समीकरणं तन्मध्यमाहरणम् । यत्र भावितस्य तद्भावितमिति बीजचतुष्टयं वदन्त्याचार्याः ।

तत्र प्रथमं तावदुच्यते-पृच्छकेन पृष्टे सत्युदाहरणे योऽव्यक्तराशिस्तस्य मानं यावत्तावदेकं द्व्यादि वा प्रकल्प्य तस्मिन्नव्यक्तराशौ उद्देशकालापवत् सर्वं गुणनभजनत्रैराशिकपञ्चराशिकश्रेढीफलक्षेत्रव्यवहारादि गणकेन कार्यम् । तथा कुर्वता द्वौ पक्षौ प्रयत्नेन समौ कार्यौ । यद्यालापे समौ पक्षौ न स्तस्तदैकतरे न्यूने पक्षे किञ्चित् प्रक्षिप्य ततोऽधिकपक्षात् तावदेव विशोध्य वा न्यूनं पक्षं केनचित् संगुण्य वाऽधिकं पक्षं तावतैव भक्त्वा समौ कार्यौ । ततस्तयोरेकस्य पक्षस्याव्यक्तमन्यपक्षस्याव्यक्ताच्छोध्यमव्यक्तवर्गादिकमपि । अन्यपक्षरूपाणि इतरपक्षरूपेभ्यः शोध्यानि । यदि करण्यः सन्ति तदा ता अपि उक्तप्रकारेण शोध्याः । ततोऽव्यक्तराशिशेषेण रूपशेषे भक्ते यल्लभ्यते तदेकस्याव्यक्तस्य मानं व्यक्तं जायते । तेन कल्पितोऽव्यक्तराशिरुत्थाप्यः । यत्रोदाहरणे द्व्यादयोऽव्यक्तराशयो भवन्ति तदा तस्यैकं यावत्तावत् प्रकल्प्य अन्येषां द्व्यादिभिरिष्टैर्गुणितं भक्तं वा इष्टरूपैरूनं युतं वा यावत्तावदेव कल्प्यम् । अथ वा एकस्य यावत्तावदन्येषां व्यक्तान्येव मानानि प्रकल्प्यानि । एवं विदित्वेति यथा क्रिया निर्वहति तथा बुद्धिमता ज्ञात्वा शेषाणामव्यक्तानि व्यक्तानि वा कल्प्यानीत्यर्थः ।

उदाहरणम् ।

एकस्य रूपत्रिशती षडश्वा अश्वा दशान्यस्य तु तुल्यमौल्याः ।
ऋणं तथा रूपशतं च तस्य तौ तुल्यवित्तौ च किमश्वमौल्यम् ॥१॥
यदाद्यवित्तस्य दलं द्वियुक्तं तत्तुल्यवित्तो यदि वा द्वितीयः ।
आद्यो धनेन त्रिगुणोऽन्यतो वा पृथक् पृथङ्मे वद वाजिमौल्यम् ॥२॥

अत्राश्वमौल्यमज्ञातं तस्य मानं यावत्तावदेकं प्रकल्पितम् या १। तत्र त्रैराशिकं यद्येकस्य यावत्तावन्मूल्यं तदा षण्णां किमिति फलमिच्छागुणं प्रमाणभक्तं, लब्धं षण्णामश्वानां मूल्यम्। या ६। अत्र रूपशतत्रये प्रक्षिप्ते जातमाद्यस्य धनम् या ६ रू ३००। एवं दशानां मौल्यम् या १०। अत्र रूपशते ऋणगते प्रक्षिप्ते जातं द्वितीयस्य धनम् या १० रू १००।

एतौ समधनाविति पक्षौ स्वत एव समौ जातौ समशोधनार्थं

न्यासः—*या ६ रू ३००।
या १० रू १००।

अथ एकाव्यक्तं शोधयेदन्यपक्षादिति आद्यपक्षाव्यक्तेऽन्यपक्षाव्यक्ताच्छोधिते शेषम् या ४। द्वितीयपक्षरूपेषु आद्यपक्षरूपेभ्यः शोधितेषु शेषम् रू ४००। अव्यक्तराशिशेषेण या ४ रूपशेषे रू ४०० उद्धृते लब्धमेकस्य यावत्तावतो मानं व्यक्तम् १००। यद्येकाश्वस्येदं मौल्यं तदा षण्णां किमिति त्रैराशिकेन लब्धं षण्णां मौल्यं ६०० रूपशतत्रययुतं ९०० जातमाद्यस्य धनम्। एवं द्वितीयस्यापि ९००।

अथ द्वितीयोदाहरणे प्रथमद्वितीययोस्ते एव धने
या ६ रू ३००।
या १० रू १००।

अत्राद्यपक्षधनार्धेन द्वियुक्तेन तुल्यमन्यस्य धनमुदाहृतमत आद्यधनार्धे द्वियुते अथवाऽन्यधने द्विहीने द्विगुणे कृते पक्षौ समौ भवतस्तथा कृते शोधनार्थं

न्यासः—या ३ रू १५२। } अथवा { या ६ रू ३००।
या १० रू १००। } { या २० रू २०४।

उभयोरपि शोधनाद्ये कृते लब्धं यावत्तावन्मानम् ३६। अनेन पूर्ववदुत्थापने कृते जाते धने ५१६, २६०।

अथ तृतीयोदाहरणे ते एव धने। अत्राद्यधनत्र्यंशः परधनमिति परं त्रिगुणीकृत्य

---

* वि० श०—संप्रति ६या + ३०० = १०या − १०० ∴ ४०० = ४या ∴ या = १०० एवं समीकरणरीतिः सर्वत्र क्रियते।

न्यासः । या ६ रू ३०० ।
या ३० रू ३०० ।

समक्रियया लब्धं यावत्तावन्मानम् २५ । अनेनोत्थापिते जाते धने ४५०, १५० ।

उदाहरणम्

माणिक्यामलनीलमौक्तिकमितिः पञ्चाष्टसप्तक्रमा-
देकस्यान्यतरस्य सप्त नव षट् तद्रत्नसंख्या सखे ।
रूपाणां नवतिर्द्विषष्टिरनयोस्तौ तुल्यवित्तौ तथा
बीजज्ञ प्रतिरत्नजानि सुमते मौल्यानि शीघ्रं वद ॥ ३ ॥

अत्राव्यक्तानां बहुत्वे कल्पितानि माणिक्यादीनां मौल्यानि या(१) ३, या २, या १ । यदि एकस्य रत्नस्य इदं मौल्यं तदोद्दिष्टानां किमिति लब्धानां यावत्तावतां योगे स्वस्वरूपयुते जातौ पक्षौ

या १५, या १६, या ७ रू ९० ।
या २१, या १८, या ६ रू ६२ ।

एते अनयोर्धने इति समशोधने कृते लब्धं यावत्तावन्मानम् ४ । अनेनोत्थापितानि माणिक्यादीनां मौल्यानि १२, ८, ४ । एवं समधनम् २४२ । अथ वा माणिक्यमानं यावत्तावन्नीलमुक्ताफलयोर्मौल्ये व्यक्ते एव कल्पिते ५, ३ । अतः समीकरणेन लब्धं यावत्तावन्मानम् १३ । अनेनोत्थापिते जातं समधनम् २१६ । एवं कल्पनावशादनेकधा ।

उदाहरणम् ।

एको ब्रवीति मम देहि शतं धनेन
त्वत्तो भवामि हि सखे द्विगुणस्ततोऽन्यः ।
ब्रूते दशार्पयसि चेन्मम षड्गुणोऽहं
त्वत्तस्तयोर्वद धने मम किंप्रमाणे ॥ ४ ॥

---

(१) वि० श०—"अव्यक्तानां द्व्यादिकानामपीह यावत्तावद्‌द्व्यादिनिघ्नं हृतं वा" इत्यतः ३या, २या, या एव मानं माणिक्यादीनां तथैव भवितुमर्हन्ति यदि मौक्तिकमूल्यान्नीलमूल्यं द्विगुणं माणिक्यमौल्यं त्रिगुणमन्यथैकवर्णसमीकरणं शिथिलमिति स्पष्टम् ।

अत्र कल्पिते आद्यधने या २ रू १̇०० ।
या १ रू १०० ।

अनयोः परस्य शते गृहीते आद्यो द्विगुणितः स्यादित्येकालापो* घटते। अथाद्याद्दशापनीय दशभिः परधनं युतं षड्गुणं स्यादिति आद्यं षड्गुणीकृत्य न्यासः—या १२ रू ६̇६० ।
या १ रू ११० ।

अतः समीकरणेन लब्धं यावत्तावन्मानम् ७० । अनेनोत्थापिते जाते धने ४०, १७० ।

उदाहरणम् ।

माणिक्याष्टकमिन्द्रनीलदशकं मुक्ताफलानां शतं
यत् ते कर्णविभूषणे समधनं क्रीतं त्वदर्थे मया ।
तद्रत्नत्रयमौल्यसंयुतिमितिस्त्र्यूनं शतार्धं प्रिये
मौल्यं ब्रूहि पृथग्यदीह गणिते कल्याऽसि कल्याणिनि ॥ ५ ॥

अत्र समधनं यावत्तावत् १ । यदाऽष्टानां माणिक्यानामिदं मौल्यं तदैकस्य किमिति एवं त्रैराशिकेन सर्वत्र मौल्यानि या $\frac{1}{8}$, या $\frac{1}{10}$, या $\frac{1}{100}$ । एषां योगः सप्तचत्वारिंशता सम इति समशोधनार्थं न्यासः—

या $\frac{47}{200}$ रू० ।
या ० रू ४७ ।

एतौ पक्षौ समच्छेदीकृत्य छेदगमे समीकरणेन लब्धं यावत्तावन्मानम् २०० । अनेनोत्थापितानि जातानि रत्नमौल्यानि २५, २०, २ । समधनम् २०० । एवं कर्णभूषणे रत्नमौल्यम् ६०० ।

अत्र समच्छेदीकृत्य शोधनार्थमाद्यपक्षेण परपक्षे ह्रियमाणे छेदांशविपर्यासे कृते परस्य छेदो गुणोऽंशो हरश्चेति तुल्यत्वात् तयोर्नाशो भवतीति छेदगमः क्रियते ।

---

* वि० श०—सर्वत्रैतादृशेषूदाहरणेषु तथा पक्षद्वयन्यासो विधेयो यथैकालापो घटत इति पुनर्द्वितीयालापमनुसृत्य व्यक्तमान मुसाध्यम् ।

उदाहरणम् ।

पञ्चांशोऽलिकुलात् कदम्बमगमत् त्र्यंशः शिलीन्ध्रं तयो-
विश्लेषस्त्रिगुणो मृगाक्षि कुटजं दोलायमानोऽपरः ।
कान्ते केतकमालतीपरिमलप्राप्तैककालप्रिया-
दूताहूत इतस्ततो भ्रमति खे भृङ्गोऽलिसंख्यां वद ॥ ६ ॥

अत्रालिकुलप्रमाणं यावत्तावत् १ । अतः कदम्बादिगतालिप्रमाणं यावत्तावत् १४/१५ । एतद्दृष्टेन भ्रमरेण युतमलिप्रमाणमिति

न्यासः—या १४/१५ रू १ ।
या १ रू ० ।

एतौ समच्छेदीकृत्य छेदगमे पूर्ववल्लब्धं यावत्तावन्मानम् १५ । एतदलिप्रमाणम् ।

अथान्योक्तमप्युदाहरणं क्रियालाघवार्थं प्रदर्श्यते ।

पञ्चकशतदत्तधनात् फलस्य वर्गं विशोध्य परिशिष्टम् ।
दत्तं दशकशतेन तुल्यः कालः फलं च तयोः ॥ ७ ॥

अत्र काले यावत्तावत्कल्पिते क्रिया न निर्वहति इत्यतः कल्पिताः पञ्च मासाः । मूलधनं यावत्तावत् १ । अस्मात् पञ्चराशिकेन

न्यासः—१००/५ या १/१ ।

लब्धं फलं या १/४ । अस्य वर्गः याव १/१६ । मूलधनात् समच्छेदेन शोधिते जातं द्वितीयमूलधनम् याव १/१६ या १६ । अत्रापि मासपञ्चकेन पञ्चराशिके कृते ।

न्यासः । १ ५
१००/१० । (याव १ या १६)/१६ ।

लब्धं फलम् (याव १ या १६)/३२ । एतत् पूर्वफलस्यास्य या १/४ ।
सममिति पक्षौ यावत्तावताऽपवर्त्य समशोधनार्थं पक्षयोर्न्यासः-

(या १ रू १६)/३२ ।
या ० रू १/४ ।

प्राग्वल्लब्धं यावत्तावन्मानम् ८ एतन्मूलधनम् ।

(१) अथ वा प्रथमप्रमाणफलेन द्वितीयप्रमाणफले विभक्ते यल्लभ्यते तद्गुणगुणितेन द्वितीयमूलधनेन तुल्यमेव प्रथममूलधनं स्यात् कथमन्यथा समे काले समं फलं स्यात्। अतो द्वितीयस्यायं गुणः २। एकगुणं द्वितीयमूलधनमेकोनगुणगुणितं फलवर्गे वर्त्ततेऽत एकोनगुणेन इष्टकल्पितफलान्तरस्य वर्गे भक्ते द्वितीयमूलधनं स्यात्। तत् फलवर्गयुतं प्रथममूलधनं स्यात्। अत्र कल्पितफलवर्गः ४। अतः प्रथमद्वितीयमूलधने ८, ४। फलम् २। यदि शतस्य पञ्च फलान्तरं तदाऽष्टानां किमिति लब्धमेकमासेऽष्टानां फलम् $\frac{२}{५}$। यद्यनेनैको मासस्तदा द्विकेन किमिति लब्धा मासाः ५।

उदाहरणम्।

एककशतदत्तधनात् फलस्य वर्गं विशोध्य परिशिष्टम्।
पञ्चकशतेन दत्तं तुल्यः कालः फलं च तयोः ॥ ८ ॥

अत्र गुणकः ५। एकोनगुणेन ४ इष्टफलस्यास्य वर्गे १६ भक्ते जातं द्वितीयधनम् ४। इदं फलवर्गयुतं जातं प्रथमधनम् २०

अतोऽनुपातद्वयेन कालः २०।

एवं स्वबुद्ध्यैवेदं सिद्ध्यति किं यावत्तावत्कल्पनया। अथ वा बुद्धिरेव बीजम्। तथा च गोले मयोक्तम्।

"नैव वर्णात्मकं बीजं न बीजानि पृथक् पृथक्।
एकमेव मतिर्बीजमनल्पा कल्पना यतः" ॥

उदाहरणम्।

माणिक्याष्टकमिन्द्रनीलदशकं मुक्ताफलानां शतं
सद्वज्राणि च पञ्च रत्नवणिजां येषां चतुर्णां धनम्।
संगस्नेहवशेन ते निजधनाद्दत्त्वैकमेकं मिथो
जातास्तुल्यधनाः पृथग्वद सखे तद्रत्नमौल्यानि मे ॥ २ ॥

अत्र यावत्तावदादयो वर्णा अव्यक्तानां मानानि कल्प्यन्त इति उपलक्षणं तन्नामाङ्कितानि कृत्वा समीकरणं कार्यं मतिमद्भिः। तद्य-

---

(१) वि०—कल्पयते द्वितीयधनम् = द्वि। इदं गुणगुणितं जातं प्रथमधनम् = गु. द्वि, अनयोरन्तरमेव फलवर्ग इत्यतो जातं फलवर्ग = द्वि (गु — १) अतः द्वि = $\frac{फव}{गु — १}$ इति स्पष्टमुपपद्यते मूलगतं गद्यमिति।

या, अन्योन्यमेकैकं रत्नं दत्त्वा समधना जातास्तेषां मानानि,

मा ५ नी १ मु १ व १ ।
मा १ नी ७ मु १ व १ ।
मा १ नी १ मु ९७ व १ ।
मा १ नी १ मु १ व २ ।

"समानां (१) समक्षेपे समशुद्धौ समत्वं स्यात्" इति एकैकं माणिक्यादिरत्नं पृथक् पृथगेभ्यो विशोध्य शेषाणि समान्येव जातानि मा ४, नी ६, मु ९६, व १ ।

यदेकस्य वज्रस्य मौल्यं तदेव माणिक्यचतुष्टयस्य नीलषट्कस्य तदेव मुक्ताफलानां षण्णवतेरत्र ९६ समधनं प्रकल्प्य पृथगेभिः शेषैर्विभज्य मौल्यानि लभ्यन्ते तथा कल्पितेऽत्र ९६ जातानि मौल्यानि माणिक्यादीनाम् २४, १६, १, ९६ ।

उदाहरणम् ।

पञ्चकशतेन दत्तं मूलं सफलान्तरं गते वर्षे ।
द्विगुणं षोडशहीनं लब्धं मूलं समाचक्ष्व ॥ १० ॥

अत्र मूलधनं यावत् १ । अतः पञ्चराशिकेन $\frac{1}{100}\ \frac{12}{5}$ या $\frac{1}{1}$ फलान्तरम् या $\frac{3}{5}$ । एतन्मूलयुतं जातम् या $\frac{8}{5}$ । द्विगुणमूलधनस्य षोडशहीनस्य या २ रू १६ सममिति करणेन या $\frac{8}{5}$ रू ० । या २ रू १६ । लब्धं

मूलम् ४० । फलान्तरं च २४ ।

उदाहरणम् ।

यत् पञ्चकद्विकचतुष्कशतेन दत्तं
खण्डैस्त्रिभिर्नवतियुक् त्रिशतीधनं तत् ।
मासेषु सप्तदशपञ्चसु तुल्यमासं
खण्डत्रयेऽपि सफलं वद खण्डसंख्याम् ॥ ११ ॥

अत्र सफलस्य खण्डस्य समधनस्य प्रमाणं यावत्तावत् १ । यद्येकेन मासेन पञ्च फलं शतस्य तदा माससप्तकेन किमिति लब्धं

---

(१) अत्र वि० ।

समक्षेपे समशुद्धौ समगुणिते समभक्ते समत्वं स्यात् तथ समानां वर्गे घने चतुर्घात दौ मूले समूले चतुर्घातमूलादौ च समत्वमेवेति स्फुटम् ।

उदाहरणम् ।

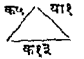
स्वार्धपञ्चांशनवमैर्युक्ताः के स्युः समास्त्रयः ।
अन्यांशद्वयहीनाश्च षष्टिशेषाश्च तान् वद ॥ १४ ॥

अत्र समराशिमानं यावत्तावत् १ । अतो विलोमविधिना "अथ स्वांशाधिकोन" इत्यादिना राशयः या $\frac{२}{३}$, या $\frac{५}{६}$, या $\frac{९}{१०}$ । इहान्यभागद्वयेनोनाः सर्वेऽप्येवं शेषाः स्युः या $\frac{२}{५}$ । एतत् षष्टिसमं कृत्वाऽऽप्तयावत्तावन्मानेन १५० उत्थापिता जाता राशयः १००, १२५, १३५ ।

उदाहरणम् ।

त्रयोदश तथा पञ्च करण्यौ भुजयोर्मिती ।
भूरज्ञाता च चत्वारः फलं भूमिं वदाशु मे ॥ १५ ॥

(१) अत्र भूमेर्यावत्तावत्कल्पने क्रिया प्रसरतीति स्वेच्छाया त्र्यस्रे १३ भूमिः कल्प्यते फलविशेषाभावात् । अतोऽत्र कल्पितं त्र्यस्रम् ।



न्यासः । अत्र "लम्बगुणं भूम्यर्धं स्पष्टं त्रिभुजे फलं भवति" इति व्यस्तयेन फलाल्लम्बो जातः क $\frac{६४}{१३}$ । एतद्वर्गं भुज-५ करणी वर्गात् रू ५ अस्मादपास्य रू $\frac{१}{१३}$ ।

मूलं जाताऽऽबाधा क $\frac{१}{१३}$ । इमां भूमेरपास्य "योगं करण्योर्महतीं प्रकल्प्य" इति जाताऽन्याऽऽबाधा क $\frac{१४४}{१३}$ । अस्या वर्गात् रू $\frac{१४४}{१३}$ । लम्बवर्ग-रू $\frac{६४}{१३}$ युतात् रू $\frac{२०८}{१३}$ मूलं जातो भुजः ४ । इयमेव भूमिः ।

उदाहरणम् ।

दशसप्तकरण्यन्तरमेको बाहुः परश्च षट्करणी ।
भूरष्टादशकरणी रूपोना लम्बमानमाचक्ष्व ॥ १६ ॥

अत्राबाधाज्ञाने लम्बज्ञानमिति लघ्वाबाधा=या १ । एतदूना भूरन्याबाधाप्रमाणमिति तथा

---

(१) वि०-कल्प्यते भूमानं या १, तदा भुजयोः-क १३, क ५, एनयोर्वर्गान्तरं रू ८ भुवा हृतं लम्बमाबाधान्तरम् $\frac{रू ८}{या १}$ । ततो लघ्वाबाधा $\frac{याव १ रू ८̇}{या २}$, आबाधाभुजवर्गान्तरसमो लम्बवर्ग इति जातो लम्बवर्ग

$\frac{\text{यावव १ याव ३६ रू ६४}}{\text{याव ४}}$ अयं भूम्यर्धवर्गगुणो जातः फलवर्गः

$\frac{\text{यावव १ याव ३६ रू ६४}}{\text{१६}}$ अयं फलवर्गसम

इति पक्षौ समच्छेदीकृत्य छेदगमं च विधाय न्यासः

यावव १ याव ३६ रू ६४
यावव. याव. रू २५६

समशोधनेन यावव १ याव. ३६ रू०
यावव० याव० रू ३२०

पक्षयोः ३२४ संयोज्य मूले गृहीत्वा

न्यासः— याव १ रू १८ / याव . रू २ } "अव्यक्तमूलर्णगरूपत" इत्यादिना लब्धं यावद्वर्गमानं द्विविधम् = रू १६ वा रू २० ।

ततो यावत्तावन्मानम् रू ४, वा क २० ।

एवमत्राव्यक्तकल्पने क्रिया प्रसरति ।

वहिर्लम्बक्रिययाऽऽचार्योक्तविधिनाऽपि भुवो मानमन्यद्विंशति करणीसममायाति मूले तु सुधार्यमाचार्येणान्तर्लम्ब(५)क्रियया भुवो मानं साधितमिति ।

(५) वि० दा०-लम्बमानेऽव्यक्ते कल्पिते $\text{फं} = \frac{\text{लं} \times \text{भू}}{२} \therefore २\ \text{फ} = \text{लं} \times \text{भू}$

$= \text{या} \times \text{भू} \therefore \frac{२\text{फ}}{\text{या}} = \text{भू} = \frac{८}{\text{या}}$ । त्रिभुजे भुजवर्गान्तरमवाधावर्गान्तरसममत

भु. व. अं $= ८$ । $\frac{८}{\text{या}}$ अनया भुवाऽऽवाधायोगमितया हृतं जातमवाधान्तरम् $= \text{या}$ ॥

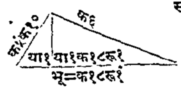
$\therefore$ लघ्वावाधा $= \text{ल. आ.} = \frac{८ - \text{या}^२}{२\text{या}}$, $\text{बृ. आ.} = \frac{८ + \text{या}^२}{२\ \text{या}}$ । $\therefore \text{ल. आ.}^२$

$= \frac{६४ - २ \times ८\ \text{या}^२ + \text{या}^४}{४\ \text{या}^२}$ लघुभुजवर्गात् ५अस्माच्छोधित आवाधावर्गो लम्बवर्गः

$= \frac{२० \text{या}^२ - ६४ + २ \times ८\ \text{या}^२ - \text{या}^४}{४\ \text{या}^२} = \text{या}^२ = \therefore ५\text{या}^४ - ३६\text{या}^२ = -६४$ ।

$\therefore \text{या}^४ - \frac{३६}{५}\text{या}^२ = -\frac{६४}{५} \therefore \text{या}^४ - २ \times \frac{१८}{५}\text{या}^२ + (\frac{१८}{५})^२ = (\frac{१८}{५})^२ - \frac{६४}{५} = \frac{४}{२५}$

न्यासः ।



स्वाबाधावर्गं स्वभुजवर्गादपास्य जातो

लम्बवर्गः=याव १ रू १५ क २००

द्वितीयाबाधावर्गः=याव १ याक ७२ या २ रू १९ क ७२ ।
स्वभुजवर्गात् रू ६ अपास्य जातो द्वितीयो लम्बवर्गः
=याव १ या २ याक ७२ रू १३ क ७२ ।
एतौ (१)समाविति समशोधने कृते जातौ पक्षौ

रू २८ क ५१२ ।

(२)या २ याक ७२ ।

अत्र (३)भाजकस्याव्यक्तशेषस्य याकारस्य प्रयोजनाभावादपगमे कृते भाज्यभाजकौ जातौ "अत्र धनर्णताव्यत्ययमीप्सितायाश्छेदे करण्या असकृद्विधाय" इति द्विसप्ततिमितकरण्या धनत्वं प्रकल्प्य क ४ क ७२ । अनया भाज्ये गुणिते जातम्

क ३६८६४ क ३१३६ क ५६४४८ क २०४८ ।

एतास्वेतयोः क ३६८६४ क ३१३६ । मूले १९२ । ५६ । अनयोर्योगः रू १३६ ।

$\therefore$ या=२,$\sqrt{\frac{१६}{५}}$ $\therefore$ भु=४,$\sqrt{२०}$ अतोऽपि

क्रिया प्रसरितेति ।

(१) वि० श —लम्बवर्गौ ।

(२) वि० श०—या २ या० क ७२=या (रू २. क ७२)

(३) वि. श.—अत्राव्यक्तशेषमिदम्=रू २ क ७२ अनेन रूपशेषेऽस्मिन् रू २८ क ५१२ भक्ते जातं या-मानम् या=$\frac{\text{रू २८ क ५१२}}{\text{रू २ क ७२}}$ अत्र

"भाजकस्याव्यक्तशेषस्य याकारस्य प्रयोजनाभावादपगमे कृते जातौ भाज्यभाजकौ" इत्यन्त गद्यमरोचकम् । "धनर्णता" इत्यादिमूलोक्तमुचितम् ।

शेपकरण्योरनयोः क ५६४४८, क २०४८ अन्तरं(क) योग इति जातो योगः क ३६९९२।

भाजके च क ४६२४। अनया भाज्ये हृते लब्धं यावत्तावन्मानम् रू २ क ८।

इयमेव लघ्वाबाधा, एतदूना भूरन्याबाधा रू १ क २। यावत्तावन्मानेन लम्बवर्गावुत्थाप्य स्वस्वाबाधावर्गं स्वभुजवर्गादपास्य वा जातो लम्बवर्गः रू ३ क ८। एतस्य मूलसममेव लम्बमानम् रू १ क २।

उदाहरणम्।

> असमानसमच्छेदान् राशींस्तांश्चतुरो वद।
> यदैक्यं यद्धनैक्यं वा येषां वर्गैक्यसंमितम् ॥ १७ ॥

अत्र राशयः या १, या २, या ३, या ४। एषां योगः या १०। वर्गयोगेनानेन याव ३० सम इति पक्षौ यावत्तावताऽपवर्त्य

न्यासः। या ३० रू ०।
या ० रू १०।

समशोधनादिना प्राग्वल्लब्धयावत्तावन्मानेनोत्थापिता राशयः $\frac{१}{३}$, $\frac{२}{३}$, $\frac{३}{३}$(१), $\frac{४}{३}$।

अथ द्वितीयोदाहरणे राशयः या १, या २, या ३, या ४। एषां घनैक्यम् याव १००। एतद्वर्गैक्यमानेन याव ३० सममिति पक्षौ यावद्वर्गेणापवर्त्य प्राग्वल्लब्धयावत्तावन्मानेनोत्थापिता जाता राशयः $\frac{३}{१०}$, $\frac{६}{१०}$, (१) $\frac{९}{१०}$, $\frac{१२}{१०}$, (१)।

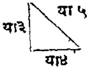
(क) वि० श०—अत्र "योगं करण्योर्महतीम्" इत्यादिना द्वयोर्योगः =५८४९६ महतीम्। द्वयोर्घातः =११५६०५५०४, अतो मूलम्=१०७५२ द्विगुणम्=२१५०४ लघु च प्रकल्प्य जातमन्तरम् क ३६९९२। वा "लघ्व्या हृतायाः" इत्यादिना $\frac{५६४४८}{२०४८}$ हरभाज्याविह गतद्भूमिरपवर्त्तितौ। अत $\frac{५६४४८}{२०४८}$ $=\frac{४४१}{१६}$ अत पदम्$=\frac{२१}{४}$, निरेकम्$=\frac{१७}{४}$ स्वहतम्$=\frac{२८९}{१६}$। लघुघ्नम्$=$ $\frac{२८९\times२०४८}{१६}=२८९\times$ क $१२८=$ ३६९९२।

(१) वि० श०—एषु नापवर्त्तनमन्यथोदाहरणीयराशिलब्धिरिति।

उदाहरणम्।

त्र्यस्रक्षेत्रस्य यस्य स्यात् फलं कर्णेन संमितम्।
दो कोटिश्रुतिघातेन समं यस्य च तद्वद ॥ १८ ॥

न्यास ।



अत्रेष्टक्षेत्रभुजाना यावत्तावद्गुणिताना न्यास । या ३, या ४, या ५। अत्र च भुजकोटिघातार्धं फलम् याव ६ । एतत् कर्णेनानेन या ५ सममिति पक्षौ यावत्तावताऽपवर्त्य प्राग्वल्लब्धेन यावत्तावन्मानेनोत्थापिता जाता भुजकोटिकर्णा $\frac{5}{2}$, $\frac{10}{3}$, $\frac{25}{6}$ । एवमिष्टवशादन्येऽपि ।

अथ द्वितीयोदाहरणे कल्पितं तदेव क्षेत्रम्। यस्य फलम् = याव ६। एतद्दो कोटिकर्णघातेनानेन याघ ६० सममिति पक्षौ यावद्वर्गेणापवर्त्य समीकरणेन प्राग्वज्जाता दो कोटिकर्णा $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}$ । एवमिष्टवशादन्येऽपि ।

उदाहरणम्।

युतौ वर्गोऽन्तरे वर्गो ययोर्घाते घनो भवेत्।
तौ राशी शीघ्रमाचक्ष्व दक्षोऽसि गणिते यदि ॥ १९ ॥

अत्र राशी याव ५, याव ४। योगेऽन्तरे च यथा वर्ग स्यात् तथा कल्पितौ। अनयोर्घात याववव २०। एष घन इति इष्टयावत्तावद्दशकस्य घनेन समीकरणे पक्षौ यावत्तावद्घनेनापवर्त्य प्राग्वज्जातौ राशी १००००, १२५००।

उदाहरणम्।

घनैक्यं जायते वर्गो वर्गैक्यं च ययोर्घनः ।
तौ चेद्वेत्सि तदाऽहं त्वां मन्ये बीजविदां वरम् ॥ २० ॥

अत्र कल्पितौ राशी याव १, याव २। अनयोर्घनयोग याघघ ९। एष स्वयमेव वर्गो जातोऽस्य मूलम् = याघ ३।

ननु यावत्तावद्वर्गघनोऽयं राशिर्न घनवर्ग कथमस्य घनात्मकं मूलं चेदुच्यते यावानेव घनवर्गस्तावानेव वर्गघन स्यादित्यत एव द्विगतचतुर्गतषड्गताष्टगता वर्गा स्यु । एषामेकद्वित्रिचतुर्गतानि मूलानि यथाक्रम स्यु। एवं त्रिषण्णवगता घना। एकद्वित्रिगतानि तेषां मूलानि। एवं सर्वत्र ज्ञातव्यम्।

अथ राश्योर्वर्गयोगः यावव ५ । अयं घन इतीष्टयावत्तावत्पञ्च-घनसमं कृत्वा पक्षौ यावत्तावद्घनेनापवर्त्य प्राग्वज्जातौ राशी ६२५। १२५० । एवमव्यक्तापवर्त्तनं यथा सम्भवति तथा चिन्त्यम् ।

उदाहरणम् ।

यत्र त्र्यस्रक्षेत्रे धात्री मनुसंमिता सखे बाहू ।
एकः पञ्चदशान्यस्त्रयोदश वदावलम्बकं तत्र ॥२१॥

आबाधाज्ञाने सति लम्बज्ञानमिति लघ्वाबाधा यावत्तावन्मिता कल्पिता या १ । एतदूना चतुर्दशान्या बाधा या १̇ रू १४ ।

न्यासः ।



स्वाबाधावर्गोनौ स्वभुजवर्गौ समाविति समशोधनार्थं

न्यासः—याव १ या ० रू १६९ ।
याव १ या २८ रू २९ ।

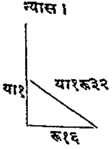
अनयोः समवर्गगमे लब्धं यावत्तावन्मानम् ५ । अनेनोत्थापिते जाते आबाधे ५, ९ । लम्बवर्गयोश्चोत्थापितयोरुभयतः सम एव लम्बः १२ । अत्रोत्थापनं वर्गस्य वर्गेण घनस्य घनेनैवेति सुधिया ज्ञातव्यम् ।

उदाहरणम् ।

यदि समभुवि वेणुर्द्वित्रिपाणिप्रमाणो
गणक पवनवेगादेकदेशे स भग्नः ।
भुवि नृपमितहस्तेष्वङ्ग लग्नं तदग्रं
कथय कतिषु मूलादेष भग्नः करेषु ॥ २२ ॥

अत्र वंशाधरखण्डं कोटिस्तत्प्रमाणम्=या १ । एतदूना द्वात्रिंशद्-ग्रखण्डम्=या १̇ रू ३२=कर्णः। मूलाग्रयोरन्तरं भुजः=रू १२ ।

न्यास ।



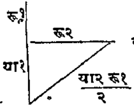
भुजकोटिवर्गयोगः=याव १ रू २५६ । कर्णवर्गस्यास्य याव १ या ६४ रू १०२४ सम इति समवर्गगमे प्राग्वदास्यावत्तावन्मानेन १२ उत्थापितौ कोटिकर्णौ १२, २० । एवं भुज-

कोटियुतावपि।

अत्र कोटिकर्णान्तरे भुजे च ज्ञाते उदाहरणम्।

चक्रक्रौञ्चाकुलितसलिले क्वापि दृष्टं तडागे
तोयादूर्ध्वं कमलकलिकाग्रं वितस्तिप्रमाणम्।
मन्दं मन्दं चलितमनिलेनाहतं हस्तयुग्मे
तस्मिन् मग्नं गणक कथय क्षिप्रमम्भःप्रमाणम्॥ २३॥

अत्र नलप्रमाणं जलगाम्भीर्यमिति तत्प्रमाणम्=या १। इयं कोटिः। सा कलिकामानयुता जातः कर्णः $=\frac{\text{या २ रू १}}{\text{२}}$। हस्तद्वयं भुजः=रू २।



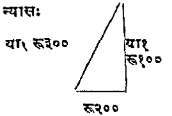
अत्रापि दोःकोटिवर्गयोगं कर्णवर्गसमं कृत्वा लब्धं जलगाम्भीर्यम्=$\frac{१५}{४}$। कर्णमानम्=$\frac{१७}{४}$।

उदाहरणम्।

वृक्षाद्धस्तशतोच्छ्रयाच्छतयुगे वाप्यां कपिः कोऽप्यगा-
दुत्तीर्याथ परो द्रुत श्रुतिपथात् प्रोड्डीय किञ्चिद्द्रुमात्।
जातैवं समता तयोर्यदि गतावुड्डीनमानं कियद्-
विद्वंश्चेत् सुपरिश्रमोऽस्ति गणिते क्षिप्रं तदाऽऽचक्ष्व मे॥२४॥

अत्र समगतिः=३०० । उड्डीनमानम्=या १। एतद्युतो च्छ्रायः कोटिः। यावत्तावदूना समगतिः कर्णः। तस्याप्यन्तरं

न्यासः



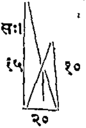
भुजकोटिवर्गैक्यं कर्णवर्गसमं कृत्वा लब्धमुड्डीनमानम्=५०।

उदाहरणम्।

पञ्चदशदशकरोच्छ्रयवेण्वोरज्ञातमध्यभूमिकयोः।
इतरेतरमूलाग्रगसूत्रयुतेर्लम्बमानमाचक्ष्व॥ २५॥

अत्र क्रियावतरणार्थमिष्टं वेण्वन्तरभूमानं कल्पितम्=२०। सूत्रसंपाताल्लम्बमानम्=या १।

न्यासः।



यदि पञ्चदशकोट्या विंशतिर्भुजस्तदा यावत्तावन्मितया किमिति लब्धा लघुवंशाश्रिताबाधा या $\frac{४}{३}$। पुनर्यदि दशमितकोट्या विंशतिर्भुजस्तदा यावन्मितकोट्या किमिति लब्धा बृहद्वंशाश्रिताबाधा या २। अनयोर्योगं या $\frac{१०}{३}$ विंशतिसमं कृत्वा लब्धो लम्बः ६। उत्थापनेनाबाधे च ८,१२। अथवा वंशसम्बन्धेनाबाधे तद्युतिर्भूमिरिति यदि वंशद्वययोगेन २५ अनेनाबाधायोगो=२० लभ्यते तदा वंशाभ्यां १५, १० किमिति जाते आबाधे ८, १२। अत्रानुपातात् सम एव लम्बः ६। किं यावत्तावत्कल्पनया। अथवा वंशयोर्वधो योगहृतो यत्र कुत्रापि वंशान्तरे लम्बः स्यादिति किं भूमिकल्पनयाऽपि एतद्भुवि सूत्राणि प्रसार्य बुद्धिमतोह्यम्।

इति श्रीभास्करीयबीजगणिते एकवर्णसमीकरणं समाप्तम्।

अथाव्यक्तवर्गादिसमीकरणम्।

तच्च मध्यमाहरणमिति व्यावर्णयन्त्याचार्याः। यतोऽत्र वर्गराशावेकस्य मध्यमस्याहरणमिति।

अत्र सूत्रं वृत्तत्रयम्।

अव्यक्तवर्गादि यदाऽवशेषं पक्षौ तदेष्टेन निहत्य किंचित्।
क्षेप्यं तयोर्येन पदप्रदः स्यादव्यक्तपक्षोऽस्य पदेन भूयः॥ १ ॥
व्यक्तस्य मूलस्य समक्रियैवमव्यक्तमानं खलु लभ्यते तत्।
न निर्वहश्चेद्घनवर्गवर्गेष्वेवं तदा ज्ञेयमिदं स्वबुद्ध्या॥ २ ॥
(१) अव्यक्तमूलर्णगरूपतोऽल्पं व्यक्तस्य पक्षस्य पदं यदि स्यात्।
ऋणं धनं तच्च विधाय साध्यमव्यक्तमानं द्विविधं क्वचित् स्यात्॥३॥

---

(१) वि० वा०—एकवर्णमध्यमाहरणम्=याव. इ±या. ई=±व्य

∴ यव±या. $\frac{ई}{इ}$ = ± $\frac{व्य}{इ}$ ∴ यव±या० $\frac{ई}{इ}$ + $\left(\frac{ई}{२इ}\right)^{२}$ =

उदाहरणम् ।

पार्थः कर्णवधाय मार्गणगणं क्रुद्धो रणे संदधे
तस्यार्धेन निवार्य तच्छरगणं मूलैश्चतुर्भिर्हयान् ।
शल्यं षड्भिरथेषुभिस्त्रिभिरपि च्छत्रं ध्वजं कार्मुकं
चिच्छेदास्य शिरः शरेण कति ते यानर्जुनः संदधे ॥२॥

अत्र बाणसंख्या=याव १ । अस्यार्धम्=याव $\frac{1}{2}$ । चतुर्गुणितानि मूलानि=या ४ । व्यक्तमार्गणगणः रू=१० । एषामैक्यमस्य याव १समं कृत्वा लब्धयावत्तावन्मानेन १० उत्थापिता जाता बाणसंख्या=१०० ।

उदाहरणम् ।

व्येकस्य गच्छस्य दलं किलादिरादेर्दलं तत्प्रचयः फलं च ।
चयादिगच्छाभिहतिः स्वसप्तभागाधिका ब्रूहि चयादिगच्छान् ॥ ३ ॥

अत्र गच्छः=(१) या ४ रू १ । आदिः=या २ । प्रचयः=या १ । एषां घातः स्वसप्तभागाधिकः=याघ $\frac{६४}{७}$ याव $\frac{१६}{७}$ । फलमिदं "व्येकपदघ्नचय" इति श्रेढीगणितस्यास्य याघ ८ याव १० या २ सममिति पक्षौ यावत्तावताऽपवर्त्य समच्छेदीकृत्य छेदगमे शोधने च कृते जातौ पक्षौ

याव ८ या ५४ रू ०
याव ० या ० रू १४ ।

एतयोरष्टगुणयोः सप्तविंशतिवर्ग-७२९ युतयोर्मूले

या ८ रू २७ ।
या ० रू २९ ।

पुनरनयोः समीकरणेनाप्तयावत्तावन्मानेन ७ उत्थापिता आद्युत्तरगच्छाः=१४, ७, २९ ।

उदाहरणम् ।

कः खेन विहृतो राशिरादयुक्तो नवोनितः ।
वर्गितः स्वपदेनाढ्यः खगुणो नवतिर्भवेत् ॥ ४ ॥

अत्र राशिः=या १ । अयं खहृतः या $\frac{१}{०}$ । अस्य खहरत्वं कल्पि-

---

(१) टि० द०-अभिमतमिदं भास्कराचार्येणैतदसौ गच्छादिकल्पनेति । ... ग=या १ तदा वर्गगतं कृत्वा विधाय मूले $\left\{\begin{array}{l}\text{या १ रू १५} \\ \text{या १ रू १४}\end{array}\right\}$ अनेऽपि द्वि-विधं मानं न युक्तमिति स्पष्टम् ।

तमेव। आद्येन या १ युक्तो जातः या २। नवोनितः=या २ रू ६। वर्गितः याव ४ या ३६ रू ८१। स्वपदेन या २ रू ६ युतो याव ४ या३४ रू ७२। अयं शून्यगुणो नवतिसम इति शून्येन गुणने प्राप्ते"शून्ये गुणके जाते खं हारश्चेत्"इति पूर्वं शून्यो हर इदानीं गुणस्तस्मादुभयोर्गुणहरयोर्नाशः. एवं पक्षौ याव ४ या ३४ रू ७२।

याव ० या ० रू ९०।

समशोधनात् पक्षशेषे याव ४ या ३४ रू०।

याव ० या ० रू १८।

एतौ पक्षौ षोडशभिः संगुण्य चतुस्त्रिंशद्वर्गतुल्यानि रूपाणि प्रक्षिप्य मूले गृहीत्वा पक्षयोः शोधनार्थं न्यासः

या ८ रू ३४=या ० रू ३८।

उक्तवज्ज्ञातो राशि =९।

अत्र "वाऽऽद्ययुक्तोऽथ वोनित"इति पाठे राशि=या १। खहृतः= $\frac{\text{या १}}{०}$। आद्येन या १ युक्तोनीकरणाय खहरत्वात् समच्छेदीकरणेन शून्येनैव युक्तोनितः स एव $\frac{\text{या १}}{०}$। वर्गितः$\frac{\text{याव १}}{०}$। स्वपदेनाढ्यः= $\frac{\text{याव १ या १}}{०}$। अयं खगुणः पूर्वं खहरत्वाद्गुणहरयोर्नाशे कृते जातः=याव १ या १। अयं नवतिसम इति समशोधनार्थं न्यासः। याव १ या १ रू ०।

याव ० या ० रू ९०।

समशोधने कृते पक्षाविमौ चतुर्भिः संगुण्य एकं क्षिप्त्वा मूले

या २ रू १।

या ० रू १९।

अत्र समशोधनाज्जातः प्राग्वद्राशि=९।

उदाहरणम्।

कः स्वार्धसहितो राशिः खगुणो वर्गितो युतः।
स्वपदाभ्यां खभक्तश्च जाताः (ख)पञ्चदशोच्यताम् ॥ ५॥

अत्र राशिः=या १। अयं स्वार्धयुतः=या $\frac{३}{२}$। खगुणः खं न कार्यः

(ख) वि० शा०-अलापवत् करणेन पञ्चदश जाताः। असौ राशिरुच्यतामिति।

किन्तु खगुण एव चिन्त्यः शेषविधौ कर्तव्ये या $\frac{३}{२}$। वर्गितः=याव $\frac{९}{४}$।
स्वपदाभ्यां या३ युतो जातः = $\frac{\text{याव ९ या १२}}{४}$। अयं खमकः। अत्रापि प्राग्वद्गुणहरयोस्तुल्यत्वान्नाशे कृतेऽविकृतो राशिः। तथ पञ्चदशसमं कृत्वा समच्छेदीकृत्य छेदगमे शोधनाज्जातौ पक्षौ

याव ९ या १२ रू ० ।
याव ० या ० रू ६० ।

एतौ चतुर्युतौ कृत्वा मूले गृहीत्वा पुनः समशोधनाल्लब्धं यावत्तावन्मानम्=२।

तथा चास्मत्पाटीगणिते—

"खहरः स्यात् खगुणः खं खगुणश्चिन्त्यश्च शेषविधौ।
शून्ये गुणके जाते खं हारश्चेत् पुनस्तदा राशिः॥
अविकृत एव(ग) विचिन्त्यः सर्वत्रैवं विपश्चिद्भिः।"

उदाहरणम्।

राशिर्द्वादशनिघ्नो राशिघनाढ्यश्च कः समो यः स्यात्।
राशिकृतिः षड्गुणिता पञ्चत्रिंशद्युता विद्वन्॥ ६॥

अत्र राशिः=या १। अयं द्वादशगुणितो राशिघनाढ्यश्च=याघ १ या १२। अयं याव ६ रू ३५ अनेन सम इति शोधने कृते जातमाद्यपक्षे याघ १ याव ६ या १२। अन्यपक्षे रू ३५। अनयोर्ऋणरूपाष्टके प्रक्षिप्य घनमूले या १ रू २।
या ० रू ३।

पुनरनयोः समीकरणेन जातो राशिः=५।

उदाहरणम्।

को राशिर्द्विशतीक्षुण्णो राशिवर्गयुतो हतः।
द्वाभ्यां तेनोनितो राशिवर्गवर्गोऽयुतं भवेत्॥
रूपोनं तद् तं राशिं वेत्सि चेद्बीजक्रियां यदि॥ ७॥

अत्र राशिः=या १। द्विशतीक्षुण्णः=या २००। राशिवर्गयुतो जातः =याव १ या २००। अयं द्वाभ्यां गुणितः=याव २ या ४००। अनेनायं

(ग) वि० रा०-"क्षेयस्तथैव तेनोनितश्च युतः."-इति पाटीगणिते पाठः।

यावव १ राशिवर्गवर्ग ऊनितो जात = यावव १ याव २ या ४०० ।
अयं रूपोनायुतसम इति समशोधने कृते जातौ पक्षौ

यावव १ याव २ या ४०० रू० ।
यावव ० याव ० या ० रू ९९९९ ।

अत्राद्यपक्षे किल यावत्तावच्चतुःशतीं रूपाधिकां प्रक्षिप्य मूलं लभ्यते परं तावति क्षिप्ते नान्यपक्षस्य मूलमस्ति एवं क्रिया न निर्वहत्यतोऽत्र स्वबुद्धिः । इह पक्षयोर्यावत्तावद्वर्गचतुष्टयं यावत्तावच्चतुःशतीं रूपं च प्रक्षिप्य मूले

याव १ या ० रू १ ।
याव ० या २ रू १०० ।

पुनरनयोः समीकरणेन प्राग्वल्लब्धं यावत्तावन्मानम् ११ । इत्यादि बुद्धिमता ज्ञेयम् ।

उदाहरणम् ।

वनान्तराले प्लवगाष्टभागः संवर्गितो वल्गति जातरागः ।
फूत्कारनादप्रतिनादहृष्टा दृष्टा गिरौ द्वादश ते कियन्तः ॥ ८ ॥

अत्र कपियूथम् = या १ । अस्याष्टांशवर्गो द्वादशयुतो यूथसम इति

पक्षौ $\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{याव १ या ० रू ७६८}}{\text{६४}} \text{ ।} \\ \text{याव० या १ रू ० ।} \end{array} \right.$

एतौ समच्छेदीकृत्य छेदगमे शोधने च कृते जातौ पक्षौ

याव १ या ६४ रू ० ।
याव० या० रू ७६८

इह पक्षयोर्द्वात्रिंशद्वर्गं १०२४ प्रक्षिप्य मूले

या १ रू ३२ ।
या० रू १६ ।

अत्राव्यक्तपक्षर्णरूपेभ्योऽल्पानि व्यक्तपक्षरूपाणि सन्ति तानि धनमृणं च कृत्वा लब्धं द्विविधं यावत्तावन्मानम् = ४८, १६ ।

उदाहरणम् ।

यूथात् पञ्चांशकस्त्र्यूनो वर्गितो गह्वरं गतः ।
दृष्टः शाखामृगः शाखामारूढो वद ते कति ॥ ९ ॥

अत्र यूथप्रमाणम् = या १। अत्र पञ्चांशकस्त्र्यूनः = $\frac{\text{या १ रू १५}}{\text{५}}$

वर्गितः = $\frac{\text{याव १ या ३०̇ रू २२५}}{\text{२५}}$ एतद्दृष्टेन युतः = $\frac{\text{याव १ या २०̇ रू २५०}}{\text{२५}}$

यूथसम इति पक्षौ समच्छेदीकृत्य छेदगमे शोधने च कृते जातौ

याव १ या ५५ रू ० ।
याव ० या ० रू २५० ।

एतौ चतुर्भिः संगुण्य पञ्चपञ्चाशद्वर्गं ३०२५ प्रक्षिप्य मूले

या २ रू ५५̇ ।
या ० रू ४५ ।

अत्रापि प्राग्वल्लब्धं द्विविधं मानम्=५०, ५। (१)"द्वितीयमत्र न ग्राह्यमनुपपन्नत्वात्। न हि व्यक्ते ऋणगते लोकस्य प्रतीतिरस्तीति"।

उदाहरणम्।

कर्णस्य त्रिलवेनोना द्वादशाङ्गुलशङ्कुभा।
चतुर्दशाङ्गुला जाता गणक ब्रूहि तां द्रुतम्॥ १०॥

अत्र छाया=या १। इयं कर्णत्र्यंशोना चतुर्दशाङ्गुला जाताऽतो वैपरीत्येनास्याश्चतुर्दश विशोध्य शेषं कर्णत्र्यंशः = या १ रू १४̇। अयं त्रिगुणो जातः कर्ण = या ३ रू ४२̇। अस्य वर्गः = याव ९ या २५२̇ रू १७६४ कर्णवर्गेणानेन याव १ रू १४४ सम इति समशोधने कृते जातौ पक्षौ याव ८ या २५२ रू ० ।

याव ० या ० रू १६̇२० ।

एतौ पक्षौ द्वाभ्यां संगुण्य त्रिसप्ततिवर्गं प्रक्षिप्य मूले

(१) वि० श०—"......" एतत्कोष्ठान्तर्गतं पदं प्रक्षिप्तमिव यतो यदि यूथप्रमाणं=५ कल्प्यते तदा पञ्चांश =१। त्र्यून =२ वर्गित ४। अत्र नानुपपन्नत्वम्। बहुत्र पुस्तके ऋणचिह्नानि पञ्चावलोक्यन्ते सर्वथा भ्रम एव तत्र यत "ऋणं धनं तत्र विधाय" इत्यत्र तत्र अव्यक्तपक्षमूलं धनं यत् तद् ऋणं विधाय "स्वमूले धनर्णे" इत्यतो द्वितीयमलं मानं धनमेव सर्वत्र। अतोऽत्रापि मानद्वयं युक्तमेव तावता द्वितीयमानस्यानुपपत्तिरग्रे प्रदर्शित आचार्येण।

या ४ रू ६३ ।

या ० रू २७ ।

पक्षयोः पुनः समीकरण कृत्वा प्राग्वल्लब्धं द्विविधं यावत्तावन्मानम्=४५/२, ९ । उत्थापिते छाये च ४५/२, ९ । द्वितीयच्छाया चतुर्दशभ्यो न्यूनाऽतोऽनुपपन्नत्वान्न ग्राह्याऽत उक्तं द्विविधं क्वचिदिति ।

अत्र पद्मनाभबीजे ।

"व्यक्तपक्षस्य चेन्मूलमन्यपक्षर्णरूपतः ।
अल्पं धनर्णगं(१) कृत्वा द्विविधोत्पद्यते मितिः ॥"

इति यत् परिभाषितं(२) तस्य व्यभिचारोऽयम् ।

उदाहरणम् ।

चत्वारो राशयः के ते मूलदा ये द्विसंयुताः ।
द्वयोर्द्वयोर्यथासन्नघाताश्चाष्टादशान्विताः ॥ ११ ॥
मूलदाः सर्वमूलैक्यादेकादशयुतात् पदम् ।
त्रयोदश सखे जातं बीजज्ञ वद तान् मम ॥ १२ ॥

अत्र राशिर्येन युतो मूलदो भवति स किल राशिक्षेपः । मूलयोरन्तरवर्गेण हतो राशिक्षेपो वधक्षेपो भवति । तयो राश्योर्वधस्तेन युतोऽवश्यं मूलदः स्यादित्यर्थः । राशिमूलानां यथासन्नं द्वयोर्द्वयोर्वधा राशिक्षेपोना राशिवधमूलानि भवन्ति ।

अत्रोदाहरणे राशिक्षेपाद्वधक्षेपो नवगुणः (३) नवानां मूलं त्रयः अतस्त्र्युत्तराणि राशिमूलानि ।

या १ रू ० । या १ रू ३ । या १ रू ६ । या १ रू ९ ।

एषां द्वयोर्द्वयोर्वधा राशिक्षेपोनाः सन्तः राशिवधानामष्टादशयुतानां मूलानि भवन्त्यत उक्तवद्वधमूलानि

याव १ या ३ रू २ ।
याव १ या ९ रू १६ ।
याव १ या १५ रू ५२ ।

---

(१) वि० श०–धनर्णगं यदल्पं व्यक्तपक्षपद धनगतं तदृणगं कृत्वेति ।

(२) वि० श०–परिभाषितं सिद्धान्तितमिति ।

(३) वि० श०–अत्रायपरिभाषाऽस्मो भास्करकथने न कश्चिद्विशेष इति गणितज्ञैरवगम्यम् ।

एषां पूर्वमूलानां च सर्वेषां योगः = याव २ या ३१ रू ८४। इदमेकादशयुतं त्रयोदशवर्ग-

याव २ या ३१ रू ९५।
याव ० या ० रू १६९।

समं कृत्वा पक्षशेषं द्वादशभिः संगुण्य तयोरेकत्रिंशद्वर्गं ९६१ निक्षिप्य मूले या ६ रू ३१।
या ० रू ४३।

पुनरनयोः समीकरणाल्लब्धेन यावत्तावन्मानेन २ अनेनोत्थापितानि राशिमूलानि २, ५, ८, ११। एषां वर्गा राशयः क्षेपोना मर्थाद्राशयो भवन्ति २, २३, ६२, ११९।

(१)अत्रायपरिभाषा।
"राशिक्षेपाद्वधक्षेपो यद्गुणस्तद्युतोत्तरम्।
अव्यक्ता राशयः कल्प्या वर्गिताः क्षेपवर्जिताः॥"

---

(१) वि०—अत्र कल्प्यते, आसन्नयोर्द्वयो राश्योः क्षेपयोगेन मूलमाने क्रमेण या, का, तदा विलोमविधिना द्वौ राशी, याव १ क्षे , काव १ क्षे । अनयोर्वधः=याव. काव १ याव. क्षे काव. क्षे क्षेव १ अत्र यदि याव. क्षे १ या.का. क्षे काव क्षे १ क्षिप्यते तदा जातोऽयं याव.काव १ या.का.क्षे क्षेव १ वर्गो यस्य मूलम् या.का १ क्षे इदम्। अनेन "राशिमूलानां यथाक्रमं द्वयोर्द्वयोर्वधा राशिक्षेपोना राशिरूपमूलानि भवन्ति" इत्युपपद्यते। अथ राश्योर्घातो येन योगेन वर्गो भवति स एव वधक्षेपस्तेन

वक्षे=क्षे (याव १ या.का काव १)

अत $\frac{वक्षे}{क्षे}$ = याव १ या.का काव १

मूलग्रहणेन जातं राशिमूलान्तरम् = का १ या = $\sqrt{\frac{वक्ष}{क्षे}}$ अत उपपन्नं राशिक्षेपाद्वधक्षेपो यद्गुण इत्यादि।

अस्य प्रदर्शनोत्तरमात्मभिर्व्यक्तेनैव लिखितं यदयं बाल्यावस्थिविश्वरमो मत्कृतो ऽस्म इति।

इयं (१)कल्पना गणितेऽतिपरिचिता स्यात् ।

उदाहरणम् ।

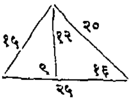
क्षेत्रे तिथिनखैस्तुल्ये दोःकोटी तत्र का श्रुतिः ।

उप(२)पत्तिश्च रूढस्य गणितस्यास्य कथ्यताम् ॥ १३ ॥

अत्र कर्णः या १ । (३)एतत् त्र्यस्रं परिवर्त्य यावत्तावत्कर्णो भूः कल्पिता । भुजकोटी तु भुजौ तत्र यो लम्बस्तदुभयतो ये त्र्यस्रे तयोरपि भुजकोटी (४)पूर्वरूपे भवतः । अतस्त्रैराशिकं यदि यावत्तावति कर्णेऽयं १५ भुजस्तदा भुजतुल्ये कर्णे क इति लब्धो भुजः स्यात् । सा भुजाश्रिताऽऽबाधा= $\frac{\text{२२५}}{\text{या १}}$ ।

पुनर्यदि यावत्तावति कर्णे इयं २० कोटिस्तदा कोटितुल्ये कर्णे केति जाता कोट्याश्रिताबाधा= $\frac{\text{४००}}{\text{या १}}$ ।

आबाधायुतिर्यावत्तावत्कर्णसमा क्रियते तावद्भुजकोटिवर्गयोगस्य पदं कर्णमानमुपपद्यते । अनेनोत्थापिते जाते आबाधे ९, १६ । अतो लम्बः=१२ । क्षेत्रदर्शनम् ।



अथान्यथा वा कथ्यते कर्णः=या १ । दोःकोटिघातार्धं त्र्यस्रक्षेत्रस्य फलम्=१५० एतद्द्विघ्नमत्र्यस्रचतुष्टयेन कर्णसमं चतुर्भुजं क्षेत्रमन्यत् कर्णज्ञानार्थं कल्पितम् ।

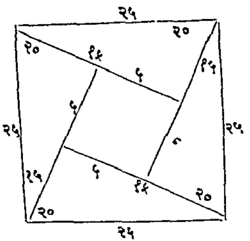
---

(१) वि० श०—भास्कराचार्येणाद्याचार्यवत् कल्पना कृता तावतैवातिपरिचिताऽऽसीत् तर्हि मध्यमाहरणसम्बन्धमात्रप्रदर्शनं ग्रन्थकर्तुं प्रत्युत पूज्यचरणानामिह वासना रुचिरा ।

(२) वि० श०—अत्र रूढस्य तत्कृत्योर्योगपदमिति व्यक्तगणितात्ज्ञायमानस्यास्य भुजकोटिवर्गयोगपदरूपाया श्रुतेरुपपत्तिर्वासनेति ।

(३) वि० श०—रे० ६ श० ८ मी–प्रतिज्ञावदिति ।

(४) वि० श०—सजातीये भवत इति ।



एवं मध्ये चतुर्भुजमुत्पन्नमत्र कोटिभुजान्तरसमं भुजमानम्=५।
अस्य फलम्=२५।

भुजकोटिवधो द्विगुणस्त्र्यस्राणां चतुर्णां फलम्=६००। एतद्योगः सर्वं बृहत्क्षेत्रफलम्=६२५। एतद्यावत्तावद्वर्गसमं कृत्वा लब्धं कर्णमानम्=२५। यत्र व्यक्तस्य न पदं तत्र करणीगत. कर्णः।

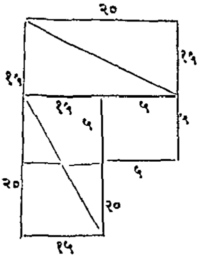
एतत्करणसूत्रं वृत्तम्।

दो.कोट्यन्तरवर्गेण द्विघ्नो घातः समन्वितः।
वर्गयोगसमः स स्याद्द्वयोरव्यक्तयोर्यथा ॥ १४ ॥

असौ लाघवार्थं (१)दो·कोटिवर्गयोगस्य पदं कर्ण इत्युपपन्नम्। तत्र तान्यपि क्षेत्रस्य खण्डान्यन्यथा विन्यस्य दर्शनम्।

---

(१) वि॰ दा॰—दो कोट्यन्तरवर्गेण युतस्य द्विघ्नभुजकोटिघातस्येत्यस्य त्रुटिरिति।

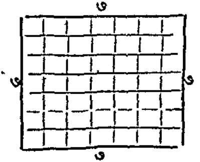


उदाहरणम् ।

भुजात् त्र्यूनात् पदं व्येकं कोटिकर्णान्तरं सखे ।
यत्र तत्र वद क्षेत्रे दोःकोटि-(१)श्रवणान्मम॥ १५ ॥

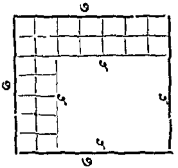
अत्र कोटिकर्णान्तरमिष्टम्=२ । अतो विलोमेन भुजः=१२ । तद्यथा ...लिपतमिष्टम्=२ । अस्य सरूपस्य ३ वर्गः=९ । त्रियुतः=१२ । अस्य ...र्गः=१४४ । तत्कोटिकर्णवर्गान्तरम् । अतो "राश्योर्वर्गान्तरं योगा...न्तरघातसमं स्यात्" वर्गो हि समचतुरस्रक्षेत्रफलम् ।

अयं किल सप्तवर्गः ४९ ।

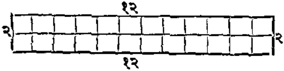


(१) वि० रा०—श्रवणं श्रुतिरित्यत्र श्रवण इति विरुद्ध इवाति शिष्टानुप्रयोगः ।

अस्मात् पञ्चवर्गं २५ विशोध्य शेषस्य २४ दर्शनम् ।



इष्टान्तरं द्वौ २ । योगो द्वादश १२ । योगान्तरघातसम-२४ कोष्ठकानि वर्त्तन्ते । तद्दर्शनम् ।



इत्युपपन्नं "वर्गान्तरं योगान्तरघातसमम्" इति । अत इदं वर्गान्तरं १४७ कल्पितकोटिकर्णान्तरेण २ भक्तं जातम्=७२ । अयं योगो द्विधाऽन्तरेणोनयुतोऽर्धित इति संक्रमणेन जातौ कोटिकर्णौ ३५, ३७ । एवमेकेन भुजकोटिकर्णाः ७, २४, २५ । त्रिभिः १९, $\frac{१७६}{३}$, $\frac{१८५}{३}$ । चतुर्भिर्वा २८, ९६, १०० । एवमनेकधा । एवं सर्वत्र ।

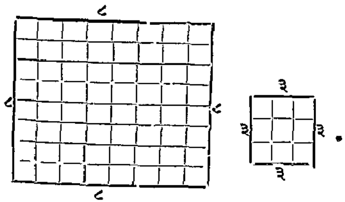
अस्य सूत्रं वृत्तम् ।

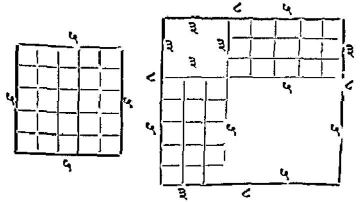
वर्गयोगस्य यद्राश्योर्युतिवर्गस्य चान्तरम् ।
द्विघ्नघातसमानं स्याद्द्वयोरव्यक्तयोर्यथा ॥ १६ ॥

अत्र राशी ३, ५ । अनयोर्युतिवर्गः=६४ । तयोर्वर्गौ ९, २५ ।

अनयोर्योगः ३४ । एतयोः ६४, ३४ । अन्तरम्=३० । इदं राश्योर्घातेन १५ द्विघ्नेन ३० समं भवतीत्युपपन्नम् ।

ां स्वरूपाणि यथा—



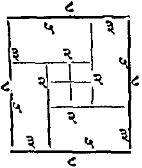


अन्यत् करणसूत्रं वृत्तम् ।

चतुर्गुणस्य घातस्य युतिवर्गस्य चान्तरम् ।
राश्यन्तरकृतेस्तुल्यं द्वयोरव्यक्तयोर्यथा ॥ १७ ॥

अत्र राशी ३, ५ । अनयोर्युतिवर्गात् चतुर्षु कोणेषु घातचतुष्ट्ये-ऽपनीते मध्ये राश्यन्तरवर्गसमानि कोष्ठकानि दृश्यन्त इत्युपपन्नम् ।

तद्दर्शनम्।



उदाहरणम्।

चत्वारिंशद्युतिर्येषां दोःकोटिश्रवसां वद।
भुजकोटिवधो येषु शतं विंशतिसंयुतम्॥ १८॥

अत्र किल भुजकोट्योर्वधो द्विगुणः=२४०। तद्युतिवर्गस्य वर्गयोस्य चान्तरं यो हि भुजकोट्योर्वर्गयोगः स एव कर्णवर्गः। अतो भुजकोटियुतिवर्गस्य कर्णवर्गस्य चान्तरमिदं २४० योगान्तरघातसमं स्यात्। अत इदमन्तरं २४० योगेनानेन ४० भक्ते जातं भुजकोटियुतिकर्णान्तरम्=६।"योगोऽन्तरेणोनयुतोऽर्धित" इत्यादिना संक्रमणेन जातो भुजकोटियोगः=२३। कर्णः=१७। "चतुर्गुणस्य घातस्य" इति भुजकोटियुतिवर्गादस्मात् ५२९ चतुर्गुणघातेऽस्मिन् ४८० शोधिते शेषं जातो दोःकोट्यन्तरवर्गः=४२। अस्य मूलम् ७। इदं दोःकोटिविवरम्। "योगोऽन्तरेणोनयुतोऽर्धित" इति जाते भुजकोटी ८, १५।

उदाहरणम्।

योगो दोःकोटिकर्णानां षट्पञ्चाशद्वधस्तथा।
षट्शती सप्तभिः क्षुण्ण ४२०० येषां तान्मे पृथग्वद॥ १९॥

अत्र कर्णः=या १। अस्य वर्गः=याव १। स एव भुजकोटिवर्गयोगः। अत्र दोःकोटिकर्णयोगे कर्णोने जातो भुजकोटियोगः =या १ रू ५६। त्रयाणां घाते कर्णभक्ते जातो भुजकोटिवधः= $\frac{\text{४२००}}{\text{या १}}$।

अथ "वर्गयोगस्य यद्राश्योर्युतिवर्गस्य चान्तरं द्विघ्नघातसमानं स्यात्" इति वर्गयोगः=याव १। युतिवर्गः=याव १ या ११२ रू ३१३६।

अनयोरन्तरम्=या ११२ रू ३१३६। एतदुद्दिष्टघातस्यास्य $\frac{८४००}{\text{या } १}$।
सममिति समच्छेदीकृत्य छेदगमे जातौ पक्षौ

याव ११२ या ३१३६ रू ०।
याव ० या ० रू ८४००।

एतौ द्वादशाधिकशतेनापवर्त्य शोधितौ जातौ

याव १ या २८ रू ०।
याव ० या ० रू ७५।

एतौ ऋणरूपेण संगुण्य चतुर्दशवर्गसमरूपाणि प्रक्षिप्य मूले

या १ रू १४̇।
या ० रू ११।

उक्तवच्छोधने कृते लब्धं यावत्तावन्मानम्=२५। अत्र विकल्पेन द्वितीयं फलमानम्=३ उत्पद्यते। एतदनुपपन्नत्वान्न ग्राह्यम्। अत्र गणनायां घातः=४२०००। कर्ण-२५भक्तो जातो भुजकोटिवधः=१६८। तथैव भुजकोटियुतिः=३१। "चतुर्गुणस्य घातस्य" इत्यादिना जातं दोःकोट्यन्तरम्=१७। "योगोऽन्तरेणोनयुतोऽर्धित" इत्यादिना जाते भुजकोटी ७, २४। एवं सर्वत्र क्रियोपसंहारं कृत्वा मतिमद्भिः फलानि ० युक्त्ये-

* अत्र विशेषः।

(१) वधयोगार्धहीनाद्योगवर्गस्य [illegible]।
पदं योगचतुर्थांशयुक्तं कर्णो भवेदिह ॥

उदाहरणे भुजकोटिकर्णानां वधः=४२०० योगः=५६
ततः सूत्रोक्त्या कर्णमानं

$$= \frac{यो}{४} + \sqrt{\frac{यो^२}{१६} - \frac{व}{यो}}$$

$$= \frac{५६}{४} + \sqrt{\frac{५६^२}{१६} - \frac{४२००}{५६}}$$

$$= १४ + \sqrt{१९६ - ७५} = १४ + \sqrt{१२१} = २५$$

(१) [illegible]

वोदाहरणमानीयते । अव्यक्तकल्पनया तु महती क्रिया भवति ।

इति भास्करीये बीजगणितेऽव्यक्तवर्गादिसमीकरणं (एकवर्णसम्बन्धि मध्यमाहरण) समाप्तम् ।

अथानेकवर्णसमीकरणं बीजम् । तत्र सूत्रं सार्धवृत्तत्रयम् ।

आद्यं वर्णं शोधयेदन्यपक्षा-
दन्यान् रूपाण्यन्यतश्चाद्यभक्ते ।
पक्षेऽन्यस्मिन्नाद्यवर्णोन्मितिः स्याद्-
वर्णस्यैकस्योन्मितीनां बहुत्वे ॥ १ ॥
समीकृतच्छेदगमे तु ताभ्य-
स्तदन्यवर्णोन्मितयः प्रसाध्याः ।
अन्त्योन्मितौ कुट्टविधेर्गुणाप्ती
ते भाज्यतद्भाजकवर्णमाने ॥ २ ॥
अन्येऽपि भाज्ये यदि सन्ति वर्णा-
स्तन्मानमिष्टं परिकल्प्य साध्ये ।
विलोमकोत्थापनतोऽन्यवर्ण-
मानानि भिन्नं यदि मानमेवम् ॥ ३ ॥
भूयः कार्यः कुट्टकोऽत्रान्त्यवर्णे
तेनोत्थाप्योत्थापयेद्व्यस्तमाद्यान् ॥

इदमनेकवर्णसमीकरणं बीजम् । यत्रोदाहरणे द्वित्र्यादयोऽव्यक्तराशयो भवन्ति तेषां यावत्तावदादयो वर्णा मानेषु कल्प्यास्तेऽत्र पूर्वाचार्यैः कल्पिता । यावत्तावत्,-कालक,-नीलक,-पीतक,-लोहितक,-हरितक,-श्वेतक,-चित्रक,-कपिलक,-पिङ्गलक,-धूम्रक,-पाटलक,

---

$= \text{क}^2 + 2\,\text{भु.वो}$, अत: $\text{यो}^2 - 2\,\text{यो.क} = 2\,\text{भु.वो} = \frac{2\,\text{व}}{\text{क}}$ अत

$\text{यो}^2\text{क} - 2.\text{यो}.\text{क}^2 = 2\,\text{व} \therefore 2\text{क}^2.\text{यो} - \text{यो}^2.\text{क} = -2\,\text{व}$ ।

अत $\text{क}^2 - \frac{\text{यो}\cdot\text{क}}{2} + \left(\frac{\text{यो}}{4}\right)^2 = \left(\frac{\text{यो}}{4}\right)^2 - \frac{\text{व}}{\text{यो}} \therefore \text{क} - \frac{\text{यो}}{4} = \text{प} \therefore \text{क} =$

$+ \text{प}\ \frac{\text{यो}}{4}$ अतो विशेषोक्तमुपपन्नम् ।

शबलक,-श्यामलक,-मेचक,-इत्यादि अथवा। (१) कादीन्यक्षराणि अव्यक्तानां संज्ञा असंकरार्थं कल्प्याः। अतः प्राग्वदुद्देशकालापवद्विधिं कुर्वता गणकेन पक्षौ समौ कार्यौ पक्षा वा समाः कार्याः। ततः सूत्रावतारोऽयम्।

तयोः समयोरेकस्मात् पक्षादितरपक्षस्याद्यं वर्णं शोधयेत् तदन्यवर्णान् रूपाणि च इतरपक्षाच्छोधयेत्। तत आद्यवर्णशेषेणेतरपक्षे भक्ते भाजकवर्णोन्मितिः। बहुषु पक्षेषु ययोर्ययोः साम्यमस्ति तयोरेवं कृते सति अन्या उन्मितयः स्युः। ततस्तासून्मितिषु एकवर्णोन्मितयो यद्यनेकधा भवन्ति ततस्तासां मध्ये द्वयोर्द्वयोः समीकृतच्छेदगमेनाद्यं वर्णं शोधयेदित्यादिनाऽन्यवर्णोन्मितयः स्युः। एवं(क) यावत्तावत्सम्भवः। ततोऽन्त्योन्मितौ भाज्यवर्णे योऽङ्कः स भाज्यराशिर्यो भाजके स भाजकः। रूपाणि क्षेपः। अतः कुट्टकविधिना यो गुण उत्पद्यते तद्भाज्यवर्णमानं या लब्धिस्तद्भाजकवर्णमानं तयोर्मानयोर्दृढभाजकभाज्याविष्टेन वर्णेन गुणितौ क्षेपकौ कल्प्यौ। ततः स्वस्वमानेन सक्षेपेण पूर्ववर्णोन्मितौ वर्णावुत्थाप्य स्वच्छेदेन हरणे यल्लभ्यते तत्पूर्ववर्णस्य मानम्। एवं विलोमकोत्थापनतोऽन्यवर्णमानानि भवन्ति। यदि त्वन्त्योन्मितौ द्व्यादयो वर्णा भवन्ति तदा तेषामिष्टानि मानानि कृत्वा स्वस्वमानैस्तानुत्थाप्य रूपेषु प्रक्षिप्य कुट्टकः कार्यः।

अथ यदि विलोमकोत्थापने क्रियमाणे पूर्ववर्णोन्मितौ तन्मितिर्भिन्ना लभ्यते तदा कुट्टकविधिना यो गुण उत्पद्यते सक्षेपः स भाज्यवर्णमानं तेनान्यवर्णमानेषु तं वर्णमुत्थाप्य पूर्वोन्मितिषु विलोमकोत्थापनप्रकारेणान्यवर्णमानानि साध्यानि। इह यस्य वर्णस्य यन्मानमागतं व्यक्तमव्यक्तं व्यक्ताव्यक्तं वा तस्य मानस्य व्यक्ताङ्केन गुणने कृते तद्वर्णाक्षरस्य निरसनमुत्थापनमुच्यते।

उदाहरणानि।

माणिक्यामलनीलमौक्तिकमितिरिति ॥ १ ॥

---

(१) वि॰श॰—"अत्र या-का-नी-त्यक्षराणि" इति पाठो युक्तः यतो "नामैकदेशग्रहणे नामग्रहणम्" इत्यतः या, का, नी, पी, इत्यादीन्यक्षराणि अव्यक्तानां संज्ञा असंकरार्थं पृथग्ज्ञानार्थं कल्प्या इति। अत्र "अथवा कादीन्यक्षराणि" क, ख, ग-इत्यक्षराणि एवमर्थं विधाय परम्परात· पाठः स्वीक्रियते इति विद्वद्भिर्विवेचनीयम्।

(क) वि.श.—"एवं तावद्यावत्संभवम्" इति साधुः पाठः।

अत्र माणिक्यादीनां मौल्यानि यावत्तावदादीनि प्रकल्प्य तद्गुणरत्नसंख्यां च कृत्वा रूपाणि च प्रक्षिप्य समशोधनार्थं

न्यासः—या ५ का ८ नी ७ रू ९० ।

या ७ का ९ नी ६ रू ६२ ।

आद्यं वर्णं शोधयेदित्यादिना जाता यावत्तावदुन्मितिः

$$या = \frac{का \dot{१} नी \dot{१} रू २८}{२}$$

इयमेकैव, एकत्वादियमेवान्त्याऽतोऽत्र कुट्टकः कार्यः । इह भाज्ये वर्णद्वयं वर्त्ततेऽतो नीलकमानमिष्टं रूपं १ कल्पितम् । अनेन नीलकमुत्थाप्य रूपेषु प्रक्षिप्य जातम् $या = \frac{का \dot{१} रू २९}{२}$ ।

अतः कुट्टकविधिना "हरतष्टे धनक्षेपे"—इत्यादिना गुणाप्ती सक्षेपे पी २ रू १ ।

पी $\dot{१}$ रू १४ ।

अत्र शून्येन पीतकमुत्थाप्य जातानि माणिक्यादीनां मौल्यानि १४, १, १ । अथवैकेन १३, ३, १ । द्वाभ्यां वा १२, ५, १ । त्रिभिर्वा ११, ७, १ । एवमिष्टवशादानन्त्यम्(१) ।

उदाहरणम् ।

एको ब्रवीति मम देहि शतमिति ॥ २ ॥

अत्र धने या १, का १ । परधनाच्छतमपास्य पूर्वधने शतं प्रक्षिप्य जातं या १ रू १००, का १ रू $\dot{१}\dot{०}\dot{०}$ परधनाद्यं द्विगुणमिति परधनेन द्विगुणेन समं कृत्वा लब्धा यावत्तावदुन्मितिः

या=का २ रू $\dot{३}\dot{०}\dot{०}$

पुनराद्यधनाद्दशस्वपनीतेषु परधने क्षिप्तेषु जातम्

या १ रू $\dot{१}\dot{०}$ ।

का १ रू १० ।

---

(१) वि०श०—चतुर्दशमिते पीतकमाने कल्पिते यामानं शून्यमत इष्टवशादानन्त्यमित्यसमञ्जसमिव । उक्तोदाहरणे $या = \frac{का \dot{१} नी रू २८}{२}$ अत्र भाज्यस्थवर्णयोर्यदि का-मानमिष्टं परिकल्प्य यामानमानीयते तदेष्टवशादानन्त्यमिति साधु ।

आद्यादपरः षड्गुण इति आद्यं षड्गुणं परसमं कृत्वा लब्धं यावत्तावदुन्मानम् या$=\frac{\text{का १ रू ७०}}{\text{६}}$।

अनयोः कृतसमच्छेदयोश्छेदगमे समीकरणं तत्रानेन वा एकवर्णत्वात् पूर्वबीजेनागतं कालकवर्णमानम् का=१७०।

अनेन यावत्तावदुन्मानद्वयेऽपि कालकमुत्थाप्य रूपाणि प्रक्षिप्य तच्छेदेन विभज्य लब्धं यावत्तावदुन्मानम् या=४०।

उदाहरणम्।

अश्वाः पञ्चगुणाङ्गमङ्गलमिता येषां चतुर्णां धना-
न्युष्ट्राश्च द्विमुनिश्रुतिक्षितिमिता-अष्टद्विभूपावकाः।
तेषामश्वतरा वृषा मुनिमहीनेत्रेन्दुसंख्याः क्रमात्
सर्वे तुल्यधनाश्च ते वद सपद्यश्वादिमौल्यानि मे ॥ ३ ॥

अत्राश्वादीनां मौल्यानि यावत्तावदादीनि प्रकल्प्य तद्गुणगुणितायामश्वादिसंख्यायां जातानि चतुर्णां धनानि।

प्रध=या ५ का २ नी ८ पी ७।
द्विध=या ३ का ७ नी २ पी १।
तृध=या ६ का ४ नी १ पी २।
चध=या ८ का १ नी ३ पी १।

एतान समानीत्येषां प्रथमद्वितीययोः साम्यकरणाल्लब्धा यावत्तावदुन्मितिः या$=\frac{\text{का ५ नी ६̇ पी ६̇}}{\text{२̇}}$।

द्वितीयतृतीययोरप्येवं लब्धा यावत्तावदुन्मितिः
या$=\frac{\text{का ३ नी १ पी १̇}}{\text{३}}$।

एवं तृतीयचतुर्थयोः या$=\frac{\text{का ३ नी २ पी १}}{\text{२}}$।

पुनरासां मध्ये प्रथमद्वितीययोः समीकृतच्छेदगमे साम्यकरणेन लब्धा कालकोन्मितिः का$=\frac{\text{नी २० पी १६}}{\text{९}}$।

एवं द्वितीयतृतीययोरपि का$=\frac{\text{नी ८ पी ५̇}}{\text{३}}$।

अनयोः समच्छेदीकृतयोः साम्यकरणेन लब्धं नीलकोन्मानम् नो=$\frac{\text{पी ३१}}{४}$। (१)

अनयोर्मितौ कुट्टविधेर्गुणाप्ती इति कुट्टककरणेन लब्धो गुणकः सक्षेपः=लो ४ रू० एतत् पीतकमानम्। लब्धिः=लो ३१रू० एतन्नीलकमानम्। कालकोन्मानेन नीलकपीतकौ स्वस्वमानेनोत्थाप्य स्वच्छेदेन विभज्य लब्धं कालकमानम्=लो ७६ रू० । अथ यावत्तावन्माने कालकादीन् स्वस्वमानेनोत्थाप्य स्वच्छेदेन विभज्य लब्धं यावत्तावन्मानम्=लो ८५ रू० । लोहिते रूपेणेष्टेनोत्थापिते जातानि यावत्तावदादीनां परिमाणानि ८५, ७६, ३१, ४ । द्विकेनेष्टेन १७०, १५२, ६२, ८ । त्रिकेण २५५, २२८, ९३, १२ । एवमिष्टवशादानन्त्यम् ।

उदाहरणम् ।

(२)त्रिभिः पारावताः पञ्च पञ्चभिः सप्त सारसाः ।
सप्तभिर्नव हंसाश्च नवभिर्बर्हिणां त्रयम् ॥ ४ ॥
द्रम्मैरवाप्यते द्रम्मशतेन शतमानय ।
एषां पारावतादीनां विनोदार्थं महीपते ॥ ५ ॥

---

(१) वि वा०—अत्र नीलकमानमभिन्नमपेक्ष्यते चेदवश्यं पीतकमानं चतुरल्पं न भवेत् तथा चतुरल्पं नीयमप्यतो यदि पी=४ । तदा नी=३१, का=७६, या=८५ एवं युक्त्या विनाऽपीति ।

(२) वि० ३, ५, ७, ९ द्रम्म ।
　　५, ७, ९, ३ पक्षिण ।
अत्र कपोतादीनां मूल्यानि क्रमेण
या १, का १, नी १, पी १, इति कल्प्यते
तदा त्रैराशिकेन कपोतादीनां मानानि

$$\frac{\text{य ५}}{३},\ \frac{\text{का ७}}{५},\ \frac{\text{नी ९}}{७},\ \frac{\text{पी १}}{३}$$

तत या १ का १ नी १ पी १ रू ०
　　　　　　　　　　　रू १०० } इदमैक्यम् ।

$$\frac{\text{५या}}{३}+\frac{\text{७का}}{५}+\frac{\text{९नी}}{७}+\frac{\text{पी}}{३}+\text{रू०}$$

या० + का० + नी० + पी० + रू१०० । इदमन्यत् समीकरण च जातम्।
तत समच्छेदादिना जाते यावत्तवदुन्मिती या = का १ नी १ पी १ रू १००

$$\text{या} = \frac{\text{का १४७ नी १३५ पी ३५ रू १०५००}}{\text{१७५}}$$

अनयोश्छेदगमेन जातौ पक्षौ

का १७५ नी १७५ पी १७५ रू १७५००
का १४७ नी १३५ पी ३५ रू १०५००

$$\text{समशोधनेन कालकोन्मिति का} = \frac{\text{नी ४० पी १४० रू ७०००}}{\text{२८}} \; (१)$$

---

(१) वि०श०— $= \dfrac{\text{ना १० पा ३५ रू १७५०}}{\text{७}}$ अत्र "अन्येऽपि भाज्ये-" इत्यतो नीलकपीतकयोरन्यतरस्य व्यक्तमानकल्पनमुचितम् । तत्र पूर्वं कल्पित पीतकसम-निरवयवमयूरमूल्यलब्धा मयूरा अपि निरवयवा शतान्तर्वर्त्तिनस्त्रिगुणिताङ्कसमाना एव । अथ 'शतेन शतमानय' इति नियमात् त्रिंशत्सम पीतकमाने कल्पितेऽसगतिरत पा = ३३ तदा

$$\text{का} = \frac{\text{नी १० (रू३३} \times \text{३५) रू १७५०}}{\text{७}} = \frac{\text{नी १० रू ५९५}}{\text{७}}$$ अत्र 'क्षेपाभावोऽथ वा यत्र क्षेप शुध्येद्धरोद्धृत ।" इत्यतो वल्ल्यादिविडम्बनां विनैव लब्धिगुणौ ८५ । ०वा $\begin{cases}\text{ल = रू ८५ ।}\\ \text{गु = रू० ।}\end{cases}$ सक्षेपौ $\begin{cases}\text{लो १० रू ८५ = का ।}\\ \text{लो ७ रू० = नी ।}\end{cases}$ अत्र पर्यन्त

लोहितकमाने कल्पितेऽसगतिरतो यदि लो = ७ तदा $\begin{cases}\text{का = १५}\\ \text{नी = ४९}\\ \text{पी = ३३}\end{cases}$

अत या = ३ (१) । यदि लो = ८ तदा $\begin{cases}\text{का = ५}\\ \text{नी = ५६}\\ \text{पी = ३३}\end{cases}$
अत या = ६ (२) ।

अथ यदि पी = ३६ तदा $\text{का} = \dfrac{\text{नी १० रू ४९०}}{\text{७}}$ अत

$\begin{cases}\text{का = लो १० रू ७० ।}\\ \text{नी = लो ७ रू० ।}\end{cases}$ अत्र यदि लो = ३ तदा $\begin{cases}\text{का = ४०}\\ \text{नी = २१}\end{cases}$

अतः या=१ (३)। „ लो=४ „ { का=१०, नी=२८

„ या=६ (४)। „ लो=५ „ { का=२०, नी=३५

„ या=९ (५)। „ लो=६ „ { का=१०, नी=४२

„ या=१२ (६)।

अथ यदि पी=१९ तदा का = $\frac{\text{नी १० रू १८५}}{७}$ अतः

का=लो १० रू ५५ | अत्र यदि लो=१ तदा } का=४५, नी=७

नी=लो ७ रू ०

अतः या=९ (७) „ लो=२ „ } का=५५, नी=१४

„ या=११ (८) „ लो=३ } का=६५, नी=२१

„ या=१५ (९) „ लो=४ } का=७५, नी=२८

„ या=१८ (१०) „ लो=५ } का=८५, नी=३५

„ या=२१ (११)।

अथ यदि पी=४२ तदा का = $\frac{\text{नी १० रू २८०}}{७}$ अतः

का=लो १० रू ४० | अत्र यदि लो=१ तदा } का=५०, नी=७

नी=लो ७ रू ०

अतः या=११ (१२) „ लो=२ „ } का=६०, नी=१४

„ या=१४ (१३) „ लो=३ „ } का=७०, नी=२१

„ या=१७ (१४)

अथ यदि पी=४५ तदा का = $\frac{\text{नी १० रू १७५}}{७}$

तदा का=लो १० रू २५ | अत्र यदि लो=१ तदा } का=३५, नी=७

नी=लो ७ रू ०

अतः या=३३ (१५) „ लो=२ „ } का=५ नी=१४

„ या=३६ (१६)

एवं पारावतादीनां शतान्तर्वर्त्तीनि निरवयवमूल्यानि षोडशधा, ततः शतान्तर्वर्तिनः पक्षिणोऽपि तन्मूल्यलब्धाः षोडशधैव।

अथ पूर्वदर्शितकालकमानम् = का = $\frac{\text{नी १० पी ३५ रू १७५०}}{७}$

$= \frac{१७५०-१० \text{ नी}-३५ \text{ नी}}{७} = २५०-५ \text{ पी}-\text{नी}-\frac{३ \text{ नी}}{७}$

अतो नीलकमानं सप्तगुणमेव भवेदतः कल्प्यते

यदि	नी=७	तदा	का=२५०—५पी— १०	=२४०—५पी।
„	नी=१४	„	का=२५०—५पी—१४— ६	=२३०—५पी।
„	नी=२१	„	का=२५०—५पी—२१— ९	=२२०—५पी।
„	नी=२८	„	का=२५०—५पी—२८—१२	=२१०—५पी।
„	नी=३५	„	का=२५०—५पी—३५—१५	=२००—५पी।
„	नी=४२	„	का=२५०—५पी—४२—१८	=१९०—५पी।
„	नी=४९	„	का=२५०—५पी—४९—२१	=१८०—५पी।
„	नी=५६	„	का=२५०—५पी—५६—२४	=१७०—५पी।

प्रथमं नी=७ कल्पिते यदि तत्र पीतकमानं किमपि त्रिगुणितमेव तत् षट्त्रिंशत्पर्यन्तमसङ्गतिरेवातो

यदि	पी=३९	„		का=४५	अतः	या=९ (१)
„	पी=४२	„		का=३०	„	या=२१ (२)
„	पी=४५	„		का=१५	„	या=३३ (३)
यदि	पी=३९	„	नी=१४	तदा का=३५	अत	या=१२ (४)
„	पी=४२	„	नी=१४	„ का=२०	„	या=२४ (५)
„	पी=४५	„	नी=१४	„ का=५	„	या=३६ (६)
यदि	पी=३६	„	नी=२१	तदा का=२२०—५×३६=४०	अत	या=३ (७)

अत्र पारावतादीनां मौल्यानि मूल्यगुणितयावत्तावदादीनि प्रकल्प्य ततोऽनुपातेन समक्रिया कार्या। तद्यथा या ३ का ५ नी ७ पी ९ एतानि मौल्यानि शतसमानि कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम्

$$\text{या} = \frac{\text{का } \dot{५} \text{ नी } \dot{७} \text{ पी } \dot{९} \text{ रू } १००}{३}।$$

पुनः या ५ का ७ नी ९ पी ३ एतान् जीवान् शतसमान् कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम्

$$\text{या} = \frac{\text{का } \dot{७} \text{ नी } \dot{९} \text{ पी } \dot{३} \text{ रू } १००}{५}।$$

अनयोः कृतसमच्छेदयोश्छेदगमे लब्धं कालकमानम्

का = नी २ पी ६ रू ५०।

अत्र भाज्ये वर्णद्वयं वर्त्तते इति पीतकमानमिष्टं (१)रूपचतुष्टयं

---

(१) वि—अत्र पीतकस्य, १, २, ३,४५। एभिरुत्थापने कृते जाता पञ्चविधा कालकोन्मितय

का=नी२ रू४१, नी२ रू३२, नी२ रू२३ नी२ रू १४, नी२ रू५

तत पञ्चविधानि यावत्तावदादीना मानानि

या=लो १ रू३८, लो १ रू२६, लो १ रू१४, लो १ रू २, लो १ रू१०,

का=लो २ रू४१, लो २ रू३२, लो २ रू२३, लो २ रू१४, लो २ रू५,

,, पी=३९ ,, नी=२१ ,, का=२५ ,, या=१५ (८)

,, पी=४२ ,, नी=२१ ,, का=१० ,, या=२७ (९)

यदि पी=३६ ,, नी=२८ ,, का=३० ,, या=६ (१०)

,, पी=३९ ,, नी=२८ ,, का=१५ ,, या=१८ (११)

यदि पी=३६ ,, नी=३५ ,, का=२० ,, या=९ (१२)

,, पी=३९ ,, नी=३५ ,, का=५ ,, या=२१ (१३)

यदि पी=३६ ,, नी=४२ ,, का=१० ,, या=१२ (१४)

यदि पी=३३ ,, नी=४९ ,, का=१५ ,, या=३ (१५)

,, पी=३३ ,, नी=५६ ,, का=५ ,, या=६ (१६)

एवं कुट्टकं विनाऽपि षोडशधा मानानि।

कल्पितम् । अनेन पीतकमुत्थाप्य रूपेषु प्रक्षिप्य जातम् का=नी २ं रू १४ (१) अतः कुट्टकविधिना लब्धिगुणौ सक्षेपौ लो २ं रू १४=ल०

लो १ रू ०=गु०

यावत्तावदुन्माने स्वस्वमानेन कालकादीनुत्थाप्य स्वस्वच्छेदेन विभज्यं लब्धं यावत्तावन्मानम् या=लो १ रू २ं । लोहितकमिष्टेन रूपत्रयेणोत्थाप्य जातानि यावत्तावदादीनां मानानि १, ८, ३, ४ । एभिर्मौल्यानि जीवाश्चोत्थापिताः (पारावतादयः शतान्तर्वर्त्तिनः) ।

पक्षिणः ५, ५६, २७, १२ ।
मौल्यानि ३, ४०, २१, ३६ ।

अथवा चतुष्केणेष्टेन मानानि २, ६, ४, ४ । उत्थापिते जाताः पक्षिणः शतान्तर्वर्त्तिनः १०, ४२, ३६, १२ ।
मौल्यानि ६, ३०, २८, ३६ ।

अथवा पञ्चकेन मानानि ३, ४, ५, ४ । एभिरुत्थापने कृते जाताः
पृ १५, २८, ४५, १२ । }
मौ ९, २०, ३५, ३६ । } एवमिष्टवशादनेकधा (२) ।

उदाहरणम् ।

षड्भक्तः पञ्चाग्रः पञ्चविभक्तो भवेच्चतुष्काग्रः ।
चतुरुद्धृतस्त्रिकाग्रो द्व्यग्रस्त्रिसमुद्धृतः कः स्यात् ॥ ६ ॥

अत्र राशिः या १ । अयं षड्भक्तः पञ्चाग्र इति षड्भिर्भागे ह्रिय-

---

नी=लो १ रू० , लो १ रू० , लो १ रू० , लो १ रू० , लो १ रू०,
पी=लो ० रू१ , लो ० रू२ , लो ० रू३ , लो ० रू४ , लो ० रू५;

अत्र संख्यात्मकं धनमानार्थं प्रथममानत्रयमधिकृत्य चतुर्थे लोहितकस्य २, ४, ५, ६ एभिरुत्थापने कृते चत्वारि मानानि, पञ्चमे च लोहितकस्य १, २, आभ्यामुत्थापने कृते मानद्वयम् । एवं यावत्तावदादीनां षण्मानान्येव भवन्ति भास्करप्रदर्शितगणितेन ।

(१) वि० वा०—अत्र भाज्ये रूपमात्रं हरस्तत्र कुट्टकप्रयत्नमन्तरेणैव । भाज्यरूपाभ्यां कवर्णं वर्णान्तरेणोत्थाप्य आद्यपूर्ववर्णमानानि सुखेन ज्ञायन्ते ।

(२) वि० वा०—अत्र नियमाः षोडशोपपद्यन्ते ।

माणे कालको लभ्यत इति कालकगुणितो हरः स्वाग्रेण पञ्चकेन युतो यावत्तावता सम इति साम्यकरणेन यावत्तावदुन्मितिः या=का ६ रू ५।

एवं पञ्चादिहरेषु नीलकादयो लभ्यन्त इति जाता यावत्तावदुन्मितयः या=नी ५ रू ४ =पी ४ रू ३ =लो ३ रू २

आसां प्रथमद्वितीययोः समीकरणेन लब्धा कालकोन्मितिः का=$\frac{\text{नी५रू१}}{\text{६}}$

एवं द्वितीयतृतीययोः समीकरणेन लब्धा नीलकोन्मितिः नी=$\frac{\text{पी ४ रू १}}{\text{५}}$

एवं तृतीयचतुर्थयोः समीकरणेन लब्धा पीतकोन्मितिः पी=$\frac{\text{लो ३ रू १}}{\text{४}}$

अतः कुट्टकाल्लब्धे लोहितकपीतकयोर्माने सक्षेपे

ह ४ रू ३=लो।
ह ३ रू २=पी।

नीलकोन्माने स्वमानेनोत्थाप्य जातम् नी=$\frac{\text{ह १२ रू ७}}{\text{५}}$।

अत्र स्वच्छेदेन हरणे नीलकमानं भिन्नं लभ्यते इति कृत्वाऽभिन्नं कर्त्तुं भूयः कुट्टक कार्य इति पुनः कुट्टकात् सक्षेपो गुणः=श्वे ५ रू ४। एतद्धरितकमानम्। अनेन लोहितकपीतकयोर्माने हरितकमुत्थाप्य जाते लोहितकपीतकयोर्माने

श्वे २० रू १९=लो।
श्वे १५ रू १४=पी।

इदानीं नीलकोन्माने पीतकं स्वमानेनोत्थाप्य स्वच्छेदेन विभज्य लब्धं नीलकमानमभिन्नम्=श्वे १२ रू ११। अनेन कालकमाने नीलकं स्वमानेनोत्थाप्य स्वच्छेदेन विभज्य लब्धं कालकमानम्=श्वे १० रू ९।

एभिर्मानैर्यावत्तावदुन्मितिषु कालकादीनुत्थाप्य लब्धं यावत्तावन्मानम्=श्वे ६० रू ५९।

अथवा षड्भक्तः पञ्चाग्र इति प्राग्वज्जातो राशिः का ६ रू ५।

अयमेव पञ्चापहृतश्चतुरग्र इति लब्धं नीलकं प्रकल्प्य तद्गुणितहरेण स्वाग्रयुतेन नी ५ रू ४ समीकरणेन जातं कालकमानम्

का$=\frac{\text{नी ५ रू १}}{६}$ ।

एवत् कालकमानं भिन्नं लभ्यत इति कुट्टकेनाभिन्नं कालकोन्मानम्=पी ५रू४ । अनेन पूर्वराशिम् का ६ रू ५ उत्थाप्य जातम्=पी३० रू२९ । पुनरयं चतुर्भक्तस्त्र्यग्र इति प्राग्वत् साम्ये कृते जातम्

पी$=\frac{\text{लो ४ रू २६}}{३०}=\frac{\text{लो २ रू १३}}{१५}$

अत्रापि कुट्टकाल्लब्धं पीतकमानम् पी=ह २ रू १ । अनेन पूर्वराशौ पी ३० रू २९ इत्थापिते जातो राशिः ह ६० रू ५६ । पुनरयं त्रिभक्तो द्व्यग्र इति स्वत एव जातः । शून्यैकद्याद्युत्थापनाद्बहुधा ।

उदाहरणम् ।

स्युः पञ्चसप्तनवभिः क्षुण्णेषु हृतेषु केषु विंशत्या ।
रूपोत्तराणि शेषाण्यवाप्तयश्चापि शेषसमाः ॥ ७ ॥

अत्र शेषाणि या १, या १ रू १, या १ रू २ । एता एव लब्धयः । प्रथमो राशिः=का १ । अस्मात् पञ्चगुणिताद्राशेर्लब्धिगुणं हरमपास्य जातं शेषम् का ५ या २० एतद्यावत्तावत्समं कृत्वा लब्धा यावत्तावदुन्मितिः या$=\frac{\text{का ५}}{२१}$

अथ द्वितीयो राशिः नी १ । अस्मात् सप्तगुणाद्रूपाधिकयावत्तावद्गुणहरमपास्य जातम् नी ७ या २० रू २० । एतदस्य या १ रू १ समं कृत्वा लब्धा यावत्तावदुन्मितिः या$=\frac{\text{नी ७ रू २१}}{२१}$

एवं तृतीयः=पी १ । अस्मान्नवगुणाल्लब्धि—या १ रू २ गुणहरमपास्य शेषम् पी ९ या २० रू ४० । इदमस्य या १ रू २ समं कृत्वा लब्धा यावत्तावदुन्मितिः या$=\frac{\text{पी ९ रू ४२}}{२१}$ ।

आसां प्रथमद्वितीययोर्द्वितीयतृतीययोः साम्यकरणेन लब्धे कालकनीलकयोरुन्मिती

$$का = \frac{\text{नी ७ रू २१̇}}{५} \quad नी = \frac{\text{पी ९ रू २१̇}}{७}$$

अत्र नीलकोन्मितौ कुट्टकेन नीलकपीतकयोर्माने हृत्वा कालकोन्मितौ नीलके स्वमानेनोत्थापिते कालकमानं भिन्नं लभ्यत इति कुट्टकेनाभिन्ने कालकलोहितकयोर्माने।

का=ह ६३ रू ४२।
लो=ह ५ रू ४।

अत्र नीलकपीतकयोर्लोहितके स्वमानेनोत्थापिते जाते तन्माने

नी=ह ४५ रू ३३।
पी=ह ३५ रू २८।

यथाक्रमेण न्यासः।

का=ह ६३ रू ४२।
नी=ह ४५ रू ३३।
पी=ह ३५ रू २८।

अथ यावत्तावदुन्मितिषु कालकादीन् स्वस्वमानेनोत्थाप्य स्वच्छेदेन विभज्य लब्धं यावत्तावन्मानम् या=ह १५ रू १०। अत्र शेषसमे फले न हि शेषं भागहाराधिकं भवितुमर्हति। अतो हरितकं शून्येनोत्थाप्य जाता राशयः ४२, ३३, २८। अग्राणि च १०, ११, १२। एता एव लब्धयः।

उदाहरणम्।

एकाग्रो द्विहृतः कः स्याद् द्विकाग्रस्त्रिसमुद्धृतः।
त्रिकाग्रः पञ्चभिर्भक्तस्तद्वदेव हि लब्धयः॥ ८॥

अत्र राशिः या १। अयं द्विहृत एकाग्र इति तत्फलं च द्विहृतमेकाग्रमिति फलप्रमाणम् का २ रू १। एतद्गुणं हरं स्वाग्रेण युतं तस्य या १ समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम्=का ४ रू ३। अस्यैकालापो घटते पुनरपि त्रिहृतो द्व्यग्र इति तत्फलं च नी ३ रू २। एतद्गुणहरमग्रयुतं च नी ६ रू ८ इदमस्य का ४ रू ३ समं कृत्वा कालकमानं भिन्नं कुट्टकेनाभिन्नं जातम् पी ९ रू ८ अनेन कालकमुत्थाप्य जातो राशिः पी ३६ रू ३५। अस्यालापद्वयं घटते। पुनरयं पञ्चभक्तस्त्र्यग्र इति तत्फलं च लो ५ रू ३। इदं हरगुणम-

युतमस्य पी ३६ रू ३५ समं कृत्वा पीतकमानं कुट्टकेनाभिन्नं कृत्वा जातम्=ह २५ रू ३ । अनेन पीतकमुत्थाप्य जातो राशिः ह९०० रू १४३ । हरितकस्य शून्यादिनोत्थापनेनानेकविधाः ।

उदाहरणम् ।

कौ राशी वद पञ्चषट्कविहृतावेकद्विकाग्रौ ययो-
र्द्व्यग्रं त्र्युद्धृतमन्तरं नवहृता पञ्चाग्रका स्याद्युतिः ।
घातः सप्तहृतः षडग्र इति तौ षट्काष्टकाभ्यां विना
विद्वन् कुट्टकवेदिकुञ्जरघटासंघट्टसिंहोऽसि चेत् ॥ ६ ॥

अत्र कल्पितौ राशी पञ्चषट्कविहृतावेकद्विकाग्रौ या ५ रू १, या ६ रू २ । अनयोरन्तरं त्रिहृतं द्व्यग्रमिति लब्धं कालकस्तद्गुणहरमग्रयुतमन्तरेणानेन या १ रू १ समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् का ३ रू १ । अनेनोत्थापितौ जातौ राशी का १५ रू ६, का १८ रू ८ । पुनरनयोर्युतिर्नवहृता पञ्चाग्रेति लब्धं नीलकस्तद्गुण हरमग्रयुतं योगस्यास्य का ३३ रू १४ समं कृत्वा कालकमानं भिन्नं का= $\frac{\text{नी ९ रू ९̇}}{\text{३३}}$

कुट्टकेनाभिन्नं जातम् पी ३ रू ० । अनेनोत्थापितौ जातौ राशी पी ४५ रू ६, पी ५४ रू ८ । पुनरनयोर्घाते वर्गत्वान्महती (१)क्रिया भवतीति पीतकमेकेनोत्थाप्य प्रथमो राशिर्व्यक्त एव कृतः ५१ । पुनरनयोः सप्ततष्टयोर्घातः सप्ततष्टः पी ३ रू २ एतस्य समं कृत्वा प्राग्वत् कुट्टकेनाप्तं पीतकमानम् ह ३७८ रू ३३२ । पूर्वराशेः क्षेपः (२)पी ४५ आसीत्

(१) वि० वा०—अनयोः सप्ततष्टयोर्घात. सप्ततष्ट. पीव १ पी ५ रू ६ । पुनरयं सप्तभिर्भज्यते लब्धि.=ह १ । अतः पीव १ पी ५ रू ६=ह ७ रू ६ । अत· पीव ४ पी २० रू २४=ह २८ रू २४ । अत पीव ४ पी २० रू २५=ह २८ रू २५ । अत्र प्रथमपक्षस्य मूलम्=पी २ रू ५ । अन्यपक्षस्य ह २८ रू २५ अस्य "वर्गादेर्यो हरस्तेन" इत्यादिना वा "हरभक्ता"—इत्यादिना पी १=ह ७ रू २ अतोऽनेनोत्थापितौ जातौ राशी ह ३१५ रू ९६, ह ३७८ रू ११६ ।

(२) वि० द्वयो राश्योरिष्टगुणहराणां घातो वा हराणामपवर्त्यो यदि क्षिप्यते तदाऽस्मदालापस्य समीचीनत्वात् तावपि राशी भवतोऽतः प्रथमम् ५, ३, ९ एषामपवर्त्यः ४५ । प्रथमान्तिमहरेण सप्तमितेनेष्टगुणेन गुणितं सर्वहराणामपवर्त्यं ह ३१५ पूर्वराशौ क्षेप्यम्तदाऽपि राशिरिति ।

स हरितकेनानेन ह ७ गुणितस्तस्य क्षेपः स्यादिति जातः प्रथमः क्षेपः ह ३१५ रू ५१। अथवा प्रथममेकं व्यक्तं प्रकल्प्य द्वितीयः साध्यो वा जातौ राशी रू ५१,(१) द्वे १२६ रू ८०।

उदाहरणम्।

नवभिः सप्तभिः क्षुण्णः को राशिस्त्रिंशता हृतः।
यदग्रैक्यं फलैक्याढ्यं भवेत् षड्विंशतेर्मितम् ॥ १० ॥

अत्रैकहरत्वाच्छेपयोः फलयोर्युतिदर्शनाच्च गुणयोगो गुणकः कल्पितः रू १६। राशिः=या १। लब्धैक्यप्रमाणं कालकस्तद्गुणितं हरं गुणगुणिताद्राशेरपास्य जातं शेषम् या १६ का ३०। एतत् फलेन कालकेन युतं या १६ का २९ षड्विंशतिसमं कृत्वा कुट्टकेन प्राग्वज्जातं यावत्तावन्मानम् नी २९ रू २७। (२) अत्र लब्धग्रयोगस्यैकतानिर्देशात् क्षेपो न देयः।

उदाहरणम्।

कस्त्रिसप्तनवक्षुण्णो राशिस्त्रिंशद्विभाजितः।
यदग्रैक्यमपि त्रिंशद्धृतमेकादशाग्रकम् ॥ ११ ॥

---

(१) वि०—कल्प्यते प्रथमो राशिर्व्यक्त=व्य, पञ्चभक्त एकाग्र। द्वितीयोऽव्यक्त =६या+२ तदा द्वितीयालापेन यावत्तावदुन्मितिः या=$\frac{३का+व्य}{६}$,तृतीयालापेन यावत्तावदुन्मिति· या=$\frac{९नी+३-व्य}{६}$ अतः कुट्टकयुक्त्या यः प्रथमो राशिर्व्यक्तकल्पितः स त्रिभिरपवर्त्य इति सिध्यति चतुर्थालापबलेन सप्तभिरनपवर्त्यश्चेति सुधीभिर्भृशं चिन्त्यम्। तत पूर्वयुक्त्या प्रथमो राशिर्व्यक्तो ३६ भवितुमर्हति ततो द्वितीयः द्वे १२६ रु १०४। ३६ अयमाचार्यकल्पिता–५१ दस्मादल्प (१) इति।

(२) वि०·श०—कालकमानं पूर्वकुट्टकादेव का=नी १६ रु १४। अथात्र क्षेपकः=नी २९ अयं चेद्दीयते तदा या=५६, तत्रैव का=३०। किन्तु लब्धियोगे शेषयोगयुक्ते षड्विंशतिर्निर्दिष्टा सा क्षेपदानान्न भवेदित्यतः "क्षेपो न देय" इति युक्तमेव।

---

(१) वि० श०—भास्कराचार्यप्रदर्शितराशी ५१, ८० शताल्पौ। विशेषप्रदर्शित· सयुक्तिको राशि.=३६। अयं चेत् प्रथमस्तदाऽन्य शताधिकः=१०४।

अत्रापि गुणयोगो गुणः प्राग्वत् रू १९। राशिः या १ लब्धं कालकः। एतद्गुणं हरं गुणगुणिताद्राशेरपास्य शेषम् या १९ का ३०। एतदप्यैक्यं त्रिंशत्तष्टमेव ततः प्रथमालापे द्वितीयालापस्यान्तर्भूतत्वादिदमेवैकादशसमं कृत्वा प्राग्वज्जातो राशिः=नी ३० रू २९।

उदाहरणम्।

> कस्त्रयोविंशतिघ्नश्च षष्ट्याऽशीत्या हृतः पृथक्।
> यदग्रैक्यं शतं दृष्टं कुट्टकज्ञ वदाशु तम्॥ १२॥

अत्र सूत्रं वृत्तम्।

(१)यत्रैकाधिकवर्णस्य भाज्यस्थस्येप्सिता मितिः।

---

(१)वि०—अत्र राशिः या १। त्रयोविंशत्या गुणितः या २३, एष च षष्ट्याऽन्यनाशीत्या हृतः।

अत्र क्रमेण लब्धी का १, नी १।

ततः शेषमाने २३या−६०का, २३या−८०नी।

अनयोर्योग.=४६या−६०का−८०नी=१००

$$\text{अतः या}=\frac{\text{६०का}+\text{८०नी}+\text{१००}}{\text{४६}}=\frac{\text{३० का}+\text{४०नी}+\text{५०}}{\text{२३}}$$

अथात्र कालकमानमिष्टं कल्प्यते तदा प्रथमशेषमानं २३ या−६०इ धनात्मकम्।

$$\text{अत या}>\frac{\text{६० इ}}{\text{२३}}$$ । तथेदं २३ या−६०इ षष्टितोऽल्पमतः

$$\text{२३ या}-\text{६० इ}<\text{६०}$$

$$\text{अतः या}<\frac{\text{६०}\,(\text{इ}+\text{१})}{\text{२३}}\ \text{तेन}\ \frac{\text{६०}\,(\text{इ}+\text{१})}{\text{२३}}>\text{या}>\frac{\text{६० इ}}{\text{२३}}$$

एतेन यावत्तावन्मानं नानेकधेति सिध्यति। परन्तु कालकस्येष्टेनोत्थापने कृते यावत्तावदुन्मित्या—

$$\frac{\text{३० का}+\text{४० नी}+\text{५०}}{\text{या २३}}$$ ऽनया कुट्टकमानेन यावत्तावन्मानमनेकधा सिध्यतीति परस्परमसम्भवं तेन कालकस्येष्टमानं न साधु चितमेव नीलकस्येष्टमानेनाप्यसम्भवं भवति तेन भागलब्धस्य कालकस्य वा नीलकस्येष्टमानेन क्रिया व्यभिचरतीत्याचार्योक्तं युक्तियुक्तमिति।

भागलब्धस्य नो कल्प्या क्रिया (१)व्यभिचरेत् तथा ॥

अतोऽन्यथा यतितव्यम् ।

अत्र स्वस्वभागहाराल्न्यूने शेषे यथा भवतो यथा चाखिलं स्यात् तथा शेषयोगं विभज्य क्रिया कार्या । तथा कल्पिते शेषे ४०, ६० । राशिः या १ । एष त्रयोविंशतिगुणः षष्टिहृतः फलं कालकस्तद्गुणं हरं शेषयुतमस्य या २३ समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् या$=\frac{\text{का ६० रू ४०}}{\text{२३}}$ ।

एवमन्यत् या$=\frac{\text{नी ८० रू ६०}}{\text{२३}}$ ।

अनयोः समीकरणे कुट्टकेन लब्धे कालकनीलकमाने

का$=$ पी ४ रू ३ ।

नी$=$ पी ३ रू २ ।

आभ्यामुत्थापने यावत्तावन्मानं भिन्नं स्यादिति कुट्टकेनाभिन्नं जातम्$=$लो २४० रू २० । अथ वा शेषे ३०, ७० । आभ्यां राशिः $=$लो २४० रू ९० ।

उदाहरणम्

कः पञ्चगुणितो राशिस्त्रयोदशविभाजितः ।
यल्लब्धं राशिना युक्तं त्रिंशज्जाता वदाशु तम् ॥ १३ ॥

अत्र राशिः या १ । एष पञ्चगुणस्त्रयोदशहृतः फलं कालकः १ । एतत् फलं राशियुतं या १ का १ त्रिंशत्समं कियत् इत्युक्तं यत इयं क्रिया निराधारा नात्र गुणो न च हर उपलभ्यते ।

तथा चोक्तम् ।

निराधारा क्रिया यत्र नियताधारिकाऽपि वा ।
न तत्र योजयेत् तां तु कथं सा(२)धा प्रवर्त्तते ॥

---

(१) वि० शि०—तथा कल्पिते व्यभिचरेत् । यथा बहुषूदाहरणेषु कल्पितराशिकेन चित् संगुण्य तत्र यत् किंचित् संयोज्य वा वियोज्य हरेण विभज्य लब्धिर्वर्णात्मिकाऽव्यक्तमितिः कल्प्यते सेह नो कल्प्या । तथा कल्पनायां दोषो विशेषदर्शितः स्पष्ट एव ।

(२) वि० शि०—यत्रोदाहरणे निराधारा निराश्रयाऽपि वा पक्षान्तरे नियताधारिका निश्चिताधारा । यथा "असमानसमच्छेदान्" इत्यत्र $\frac{१}{२}$ $\frac{२}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{४}{५}$ त्रिभक्ताश्च

(१)अतोऽत्रान्यथा(२)यतितव्यम् । अत्र किल हरतुल्ये राशौ कल्पिते १३ राशिफलयोगेनानेन १८ यदि इदं ५ फलं तदा त्रिंशता किमिति लब्धं फलम् $\frac{२५}{३}$ । एतत्त्रिंशतोऽपास्य शेषं जातो राशिः $\frac{६५}{३}$ ।

(३)अथायोदाहरणम्

पञ्चशतकाः क्रीत्वा समार्घेण फलानि ये ।
विक्रीय च पुनः शेषमेकैकं पञ्चभिः पणैः ।
जाताः समपणास्तेषां कः क्रयो विक्रयश्च कः ॥ १४ ॥

एव नूनो राशिः स्वीक्रियते तेन तां क्रियां न योजयेत् न विदध्यादिति । वा पक्षान्तरे चेत्र योजयेत् तदा सा कथं प्रवर्त्तत इति ।

(१) अत्र राशिः या १ पञ्चगुणितो या ५ विदरहृतो लब्धं कालकस्ततो लब्धिगुणे हरो भाज्यसम इति जातौ पक्षौ

या ५ का ० } तत्तो यावत्तावदुन्मितिः या$=\frac{का\ १३}{५}$,
या ० का १३

रूपराशिना युता त्रिंशत्समेति जातौ पक्षौ

या १ का १ रू ० } ततो यावत्तावदुन्मितिः या$=$का १ रू १०
या ० का ० रू १०

पुनर्यावत्तावदुन्मितिभ्यां लब्धं कालकमानम् का $=\frac{२५}{३}$ एवमत्र न निराधारा क्रिया भवेत् ।

(२) टि० ग०—अत्रदभावऽन्यगणितमार्गमुपेक्ष्य अवकर्णाजन्य आश्रित इत्यतो भास्करमते तारतम्यकुगणितप्रचारेऽपि ऽप्रयोजनं कथमपि दातव्यमिति मुख्या अन्यथा यतितव्यं इत्य. यतितव्य इति ।

(३) टि०—अत्र धनमानानि क्रमेण प्र, द्वि, तृ
क्रयविक्रयमानं क्रमेण क, वि,

समपणाः क्रमेण प, सौ, पौ, शेषविक्रयमानम् है(क) $\frac{१}{पौ}$

(क) टि०ग०—[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] $\frac{१}{६}$ ।

ततः प्रश्नानुसारेण

शे.प्र.क−शे.वि.का+का = प्र. शे. क−का (शे.वि−१) =

शे.द्वि.क−शे.वि.नी+नी = द्वि शे. क−नी (शे वि−१) =

शे.तृ.क−शे.वि.पी+पी = तृ.शे. क−पी (शे.वि−१)

अत्र कल्प्यते प्र, द्वि, तृ, एतेषां समापवर्त्तनम् = स। तथा

प्रे.स = प्र। द्वि'.स = द्वि,। तृ' स = तृ तदा प्रे.शे.क−का ((शे.वि−१)/स) = धे

= द्वि. शे. क−नी ((शे. वि−१)/स) = धे = तृ.शे.क−पी ((शे.वि−१)/स) = धे

अत्र यदि क = (शे.वि−१)/स

तदा प्र.क = शे.वि.प्रे−प्रे, का = श प्रे−१ यदि वि > प्रे।

तथा द्वि.क = शे.वि.द्वि'−द्वि', नी = शे द्वि'−१, यदि वि > द्वि'।

एवं तृ.क = शे वि.तृ'−तृ', पी = शे.तृ'−१ यदि वि > तृ'।

ध = शे² प्रे.वि−शे.प्रे−शे² प्र.वि+शे.प्रे+(शे.वि−१)

= शेवि−१। एवमत्र प्रत्यक्षतः समता दृश्यते।

अथात्र (शे. वि−१)/स इदमभिन्नं स्यात् तदर्थं शे भाज्यं रूपं विशुद्धिं स भाजकं प्रकल्प्य कुट्टकविधिना यो गुणः पुंधनादधिक स विक्रयो लब्धिस्तु क्रयो भवतीति मदीया कल्पनैव साध्वी। आचार्योक्त्या च कुट्टकविधे "येनच्छिन्नौ भाज्यहारौ न तेन क्षेपश्चेतद्दुष्टमुद्दिष्टमेव" इत्यनेन नावासर इत्याचार्यकल्पना (ख) मन्दानन्दकरीति गणितरसिकैर्निपुणं

(ख) वि० श०—विद्यमानमिष्टं दशाधिकं शतं प्रकल्प्य प्रथमलब्धिः=का। ततोऽनुपातो यदि पण्णां कालकस्तदाऽष्टानां शतस्य च का लब्धिरित्यत्राप्रामाणिके त्रैराशिकमलब्ध्वा नी, पी लब्धी मत्वाऽऽलापवत् कृत्वा समीकरणात् या = का।५४१/३०।

अत्र हरभाज्यौ त्रिभिर्नापवर्त्तितौ, इष्टराशेरलब्धत्वात्। एतत् सर्वं ज्ञात्वैव श्रीमद्भास्कराचार्येणोक्तम्—"एवंविधकल्पनात् क्रियासंकोचायत्र व्यभिचरति तत्र बुद्धिमद्भिर्बुद्ध्या संधेयम्"। एवं स्पष्ट स्वदोषं स्वीकुर्वत आचार्यस्य कल्पना मन्दानन्दकरीति न रोचते।

विवेचनीयम् । मदीयकल्पनायुक्त्या च बहवः प्रश्नाः सुखेन साध्या भवन्तीति ।

अत्र मदीयप्रकारे शे=५ । धनाना-६, ८, १०० मपवर्त्तनम् =२ ।

तेन $\frac{\text{भा ५ क्षे १}}{\text{हा ३}}$ ततो गुणः=१, लब्धि.=२, इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते इत्यनेन २५ इष्टं प्रकल्प्य गुणः ५१, लब्धिः १२७

$६\times१२७=७६२ \therefore \frac{७६२}{५१}=१४, \frac{४८}{५१}$

सर्वधनम् $=४८\times५+१४=२५४$

एवं सर्वत्र समानम् ।

अत्र विष्णुदैवज्ञोक्तं सूत्रम् ।

"(ग) शेषविभक्तहृतेष्टविक्रयः
शीतरश्मिरहितो भवेत् क्रयः ।
पुंधनादधिक इष्टविक्रयः
कल्प्य इत्थमवगम्य धीमता" ॥

(ग) वि० शा०—षडष्टशतकाः क्रीत्वेति । अत्र प्रथमादिधनानि = प्र, द्वि, तृ । यत्र प्र > द्वि > तृ । अत्र क्रयमानम् = क = या । विक्रयमानम् = वि । फलानि समार्घेण क्रीत्वा विक्रीय च लब्धयः क्रमेण का, नी, पी । शेषमेककं पणभिः पणभि. पणैर्विक्रीतमेव सर्वे समधना अभूवन् । शेषविक्रयमानम् = शे । अतः समधनानि प्रथमलब्धिग्रहणात् ततो द्वितीयादिलब्धितः—

सम = शे. प्र. क — का. शे. वि + का = शे. प्र. क — का (शे. वि — १)
,, = शे. द्वि. क — नी. शे. वि + नी = शे. द्वि. क — नी (शे. वि — १)
,, = शे. तृ. क — पी. शे. वि + पी = शे. तृ. क — पी (शे. वि — १)

अतः
(नी — का) (शे. वि — १) = क. शे (द्वि — प्र) ।
(पी — का) (शे. वि — १) = क. शे (तृ — प्र) ।
(पी — नी) (शे. वि — १) = क. शे (तृ — द्वि) ।

$$\text{अतः क} = \frac{(\text{नी}-\text{का})(\text{शे. वि}-१)}{\text{शे}(\text{द्वि}-\text{प्र})} = \frac{(\text{पी}-\text{का})(\text{शे. वि}-१)}{\text{शे}(\text{तृ}-\text{प्र})}$$

$$= \frac{(\text{पी}-\text{नी})(\text{शे. वि}-१)}{\text{शे.}(\text{तृ}-\text{द्वि})}$$

अत्र यदि भवेत् क=शे. वि—१ तदा * नी—का=शे (द्वि—प्र)। एवम् पी—का=शे (तृ—प्र)। अथैवम् पी—नी=शे (तृ—द्वि) अतः नी—का=१०, पी—का=४७०। पी—नी=४६०। पूर्वं समधनानि शे. प्र. क—का (शे. वि—१)=शे. द्वि. क—नी (शे. वि—१)= शे. तृ. क—पी (शे. वि—१)।

क=शे. वि—१ अतः शे. प्र—का=शे. द्वि.—नी=शे. तृ.—पी

अतः शे. प्र—का=३०—का। शे. द्वि—नी= ४०—नी।

शे. तृ—पी= ५००—पी। यदनन्तरम् ३०—का इत्यादि एकं कल्प्यते तदा का= २९, नी= ३९, पी=४९९ तत्र सध=शे. वि—१=क अत एव विष्णुदैवज्ञेन मतिमतोक्तं "शेषविक्रयहृतेष्टविक्रयः शीतरश्मिरहितो भवेत् क्रयः।" अथ यदि

क=शे.वि—१ तदा प्र. क=प्र. शे. वि—प्र अतो विक्रयेण ह्रियते $\frac{\text{प्र. क}}{\text{वि}}$

$=\frac{\text{प्र. शे. वि—प्र}}{\text{वि}}=\text{प्र. शे.}-\frac{\text{प्र}}{\text{वि}}$ ततो यदि

वि>प्र, द्वि, तृ, तदा का=प्र. शे—१=२९ }
,, नी=द्वि. शे—१=३९ } अत्रापि यदि
,, पी=तृ. शे—१=४९९ }

वि>प्र, द्वि, तृ तदैव पूर्वदर्शितसमधनरूपेषु का, नी, पी इत्येषां वर्णानां मानैः प्र. शे—१, द्वि. शे—१, तृ. शे—१ एभिरुत्थाप्यते च प्रत्यक्षतः समताऽवलोक्यतेऽतः "पुंधनादधिक इष्टविक्रयः कल्प्य इत्थमवगम्य धीमता" इत्युत्तरार्धमपि सुखेनोपपन्नम्।

अथ क=शे. वि—१ अत. वि=$\frac{\text{क}+1}{\text{शे}}=\frac{\text{क}+1}{5}$ अत्र प्रथमलब्धिः

का=२९ तत्र शेषफलानि अ, द्वितीयलब्धिः नी=३९, अत्र शेषफ=इ,

एवं तृतीयलब्धिः पी=४९९, अत्र शेषफ=उ, अतः अ=$\frac{\text{सध}-२९}{५}$, इ=$\frac{\text{सध}-३९}{५}$

उ=$\frac{\text{सध}-४९९}{५}$

अतो निश्चीयते नवनवाब्धि-४९९ भ्योऽधिकेनैव सर्वधनेन भवितव्यम्। यस्मान्नवनवाब्धीन् विशोध्य पञ्चभिर्नि शेषा लब्धिर्भवेत् तथा कल्प्यते पञ्चाधिकनवनवाब्धि-

अत्र क्रयः या १ । विक्रय इष्टं दशाधिकशतम् ११० । क्रयः षड्गुणितो विक्रयेण हृतो लब्धिः कालकः १ । लब्धिगुण हरं षड्गुणिताद्राशेरपास्य जातम् या ६ का ११० । इदं पञ्चगुण लब्धियुतं जाताः प्रथमस्य पणाः या ३० का [illegible] । एवं द्वितीयतृतीययोरपि पणाः साध्यास्तत्र लब्धिरनुपातेन यदि पण्णां कालकस्तदाऽष्टानां शतस्य च किमिति लब्धिरष्टानां का $\frac{\text{४}}{\text{३}}$ शतस्य च का $\frac{\text{५०}}{\text{३}}$ । लब्धिगुणं हरं भाज्यादपास्य शेषं पञ्चगुणं लब्धियुतं जाता द्वितीयस्य पणाः या $\frac{\text{१२०}}{\text{३}}$ का $\frac{\text{२१९४}}{\text{३}}$ । एव तृतीयस्य या $\frac{\text{१५००}}{\text{३}}$ का $\frac{\text{२७४५०}}{\text{३}}$ । एते सर्वे समा इति समच्छेदीकृत्य छेदगमे प्रथमद्वितीयपक्षयोर्द्वितीय-

---

$= \frac{\text{तृ. शे. वि}}{\text{२ वि}} \; \text{१} + \frac{\text{२ वि} - \text{तृ}}{\text{२ वि}}$ । एतावता रूपत्रये

$\frac{\text{प्र. शे}}{\text{२}} - \text{१}, \frac{\text{द्वि. शे}}{\text{२}} - \text{१}, \frac{\text{तृ. शे}}{\text{२}} - \text{१}$ एतानि व्यक्तानि रूपाणि लब्धिमितानि तत्र

शेषफलानि $= \frac{\text{वि} - \frac{\text{प्र}}{\text{२}}}{\text{वि}}, \frac{\text{वि} - \frac{\text{द्वि}}{\text{२}}}{\text{वि}}, \frac{\text{वि} - \frac{\text{तृ}}{\text{२}}}{\text{वि}}$ अतो विक्रयमानं तथा कल्पनीयं यथा तृतीयधनार्धादधिकं तद्भवेदत कल्प्यते वि $=$ ५१ तदा क $= \frac{\text{वि. शे} - \text{१}}{\text{२}} = \frac{\text{५१} \times \text{५} - \text{१}}{\text{२}}$

$=$ १२७ । अथात्र विक्रयमानकल्पने विचारः-या का चन सङ्ख्या पञ्चाशतोऽधिका सा विषमैव । यतोऽत्र विषमाङ्का एव पञ्चभि शेषगणैर्गुण्यन्ते विषमत्वमेव । तत एकं विशोध्यते समत्वं तद् यदि द्वाभ्या ह्रियते तदाऽभिन्ना लब्धि क्रयमानम् । एवं द्व्युत्तरे विक्रयमाने पञ्चोत्तरं क्रयमान यथेष्टं भवितुमर्हति किन्त्वेष क्रयविक्रयमाने विषमाङ्काभिन्यर्के अत आचार्योक्तविक्रयमानं नागच्छेदित्यतस्तत्स्मारक गत्कृतं पद्यम् ।

समापवर्तनापवर्त्तितं घ्रहद्घनं भवेत्,
सरूपकं तु विक्रयोऽपवर्तराद्धित क्रमात् ।
स विक्रयो हतस्तु शेषकेण रूपहीनित,
हृतोऽपवर्त्तनेन स क्रयः स्वशेषशुद्धित ॥

तृतीययोः समीकरणेन च लब्धा (१) यावत्तावदुन्मितिस्तुल्यैव या=$\frac{\text{का ५४९}}{\text{३०}}$ ।

अत्र कुट्टकाल्लब्धं यावत्तावन्मानम् नी ५४२ रू ० । नीलकमेकेनोत्थाप्य जातः कयः=५४९, समधनमिदमनियताधारक्रियायामाचैरुदाहृत्य यथाकथञ्चित् समीकरणं कृत्वाऽऽनीतम् । इयं तथा कल्पना कृता यथाऽत्रानियताधारायामपि नियताधारक्रियावत् फलमागच्छति । एवंविधकल्पनाच्च क्रियासङ्कोचाद्यत्र व्यभिचरति तत्र बुद्धिमद्भिर्बुद्ध्या संधेयम् ।

आलापो मतिरमलाऽव्यक्तानां कल्पना समीकरणम् ।
त्रैराशिकमिति बीजे सर्वत्र भवेत् क्रियाहेतुः ॥

इति भास्करीये बीजगणितेऽनेकवर्णसमीकरणं समाप्तम् ।

अथानेकवर्णमध्यमाहरणभेदाः ।

तत्र श्लोकोत्तरार्धादारभ्य सूत्रं सार्धवृत्तत्रयम् ।

वर्गाद्ये चेत् तुल्यशुद्धौ कृतायां पक्षस्यैकस्योक्तवद्वर्गमूलम् ।
वर्गप्रकृत्याऽपरपक्षमूलं तयोः समीकारविधिः पुनश्च ॥ १ ॥
वर्गप्रकृत्या विषयो न चेत् स्यात् तदाऽन्यवर्णस्य कृतेः समं तम् ।
कृत्वा परं पक्षमथान्यमानं कृतिप्रकृत्याऽऽद्यमितिस्तथा च । ॥ २ ॥
वर्गप्रकृत्या विषयो यथा स्यात् तथा सुधीभिर्बहुधा विचिन्त्यम् ।
बीजं मतिर्विविधवर्णसहायिनी हि
मन्दाववोधविधये विबुधैर्निजाऽऽद्यैः ।
विस्तारिता गणकतामरसांशुमद्भि-
र्या सैव बीजगणिताह्वयतामुपेता ॥ ३ ॥

---

(१) वि०—अत्र यावत्तावत उन्मितिद्वयं तत्र यावत्तावत्कालकयोर्मानं शून्यसममेकमेव भवति । अत आचार्यकल्पना न(ग)समीचीनेति ।

(ग) वि० श०—अत्राचार्यकल्पनया केवलं कयमानम्=५४९ इत्यागतं नीलकमानमेव

यत्र पक्षयोः शोधने कृते सति अव्यक्तवर्गादिकमवशेषं भवति तत्र पूर्ववत् पक्षौ तदेकेन निहत्येत्यादिना एकस्य पक्षस्य मूलं ग्राह्यम्। अन्यपक्षे यद्यव्यक्तवर्गः सरूपो वर्त्तते तदा तस्य पक्षस्य वर्गप्रकृत्या मूले साध्ये। तत्र वर्णवर्गे योऽङ्कः सा प्रकृतिः। रूपाणि क्षेपः प्रकल्प्यः। एवं यत् कनिष्ठपदं तत् प्रकृतिवर्णमानं यज्ज्येष्ठं तस्य वर्गस्य मूलम्। अतस्तत् पूर्वपक्षमूलेन समं कृत्वा पूर्ववर्णमानं साध्यम्।

अथ यद्यन्यपक्षे व्यक्तवर्गः साव्यक्तोऽव्यक्तमेव सरूपमरूपं वा वर्त्तते तदा वर्गप्रकृतेर्न विषयः कथं तत्र मूलमित्यत आह। वर्गप्रकृत्या इति। तदाऽन्यवर्णवर्गसमं कृत्वा प्राग्वदेकस्य पक्षस्य मूलं ग्राह्यं तदन्यपक्षस्य वर्गप्रकृत्या मूले साध्ये तत्रापि कनिष्ठं प्रकृतिवर्णमानं ज्येष्ठं तत्पक्षस्य पदमिति पदानां यथोचितं समीकरणं कृत्वा वर्णमानानि साध्यानि।

अथ यदि द्वितीयपक्षे तथाभूतोऽपि न विषयस्तदा यथा यथा वर्गप्रकृत्या विषयो भवति तथा तथा बुद्धिमद्भिर्बुद्ध्या विधायाव्यक्तमानानि ज्ञातव्यानि। यदि बुद्ध्यैव ज्ञातव्यानि तर्हि बीजेन किमित्याशङ्क्याह। बीजं मतिरिति। हि यस्मात् कारणाद्बुद्धिरेव पारमार्थिकं बीजं वर्णास्तु तत्सहायाः। गणककमलतिग्मरश्मिभिराद्यैराचार्यैर्मन्दावबोधार्थमात्मीया या मतिर्विविधवर्णान् सहायान् कृत्वा विस्तारं नीता सैवेह संप्रति बीजगणितसंज्ञां गता। इदं किल सिद्धान्ते मूलसूत्रं संक्षिप्तमुक्तं बालावबोधार्थं किञ्चिद्विस्तीर्योच्यते।

सूत्रं वृत्तद्वयम्।

(१) एकस्य पक्षस्य पदे गृहीते द्वितीयपक्षे यदि रूपयुक्तः।
अव्यक्तवर्गोऽत्र कृतिप्रकृत्या साध्ये तथा ज्येष्ठकनिष्ठमूले ॥ ४ ॥

---

(१) वि०—कल्प्येते समौ पक्षौ

याव १ काव ० रू ०
याव ० काव ६ + क्षे १

अत्र प्रथमपक्षस्य मूलं यद्द्वितीयपक्षमूलसमम्। द्वितीयपक्षश्चायं काव, ६ + क्षे १ मूलद इति को वर्ग इष्टगुण क्षेपयुतो मूलद इति वर्गप्रकृतिविषयस्तथा कृते कनिष्ठं कालकमानं द्वितीयपक्षस्य मूलं ज्येष्ठाख्यं च प्रथमपक्षस्य मूलेनानेन या १ समं भवत्येवेत्यत्र किं वासनावैचित्र्यमिति।

ज्येष्ठं तयोः प्रथमपक्षपदेन तुल्यं
कृत्वोक्तवत् प्रथमवर्णमितिस्तु साध्या
ह्रस्वं भवेत् प्रकृतिवर्णमितिः सुधीभि-
रेवं कृतिप्रकृतिरत्र नियोजनीया ॥ ५ ॥

उदाहरणम् ।

को राशिर्द्विगुणो राशिवर्गैः षड्भिः समन्वितः ।
मूलदो जायते बीजगणितज्ञ वदाशु तम् ॥ १ ॥

अत्र यावत्तावद्राशिर्द्विगुणो वर्गैः षड्भिः समन्वितः याव ६ या २ । एष वर्ग इति इति कालकवर्गेण समीकरणार्थं

न्यासः—याव ६ या २ काव ० ।
याव ० या ० काव १ ।

अत्र समशोधने जातौ पक्षौ याव ६ या २, काव १ ।

अथैतौ षड्भिः संगुण्य रूपं प्रक्षिप्य प्राग्वत् प्रथमपक्षमूलम् या ६ रू १ ।

अथ द्वितीयपक्षस्यास्य काव ६ रू १ । वर्गप्रकृत्या मूले क २ ज्ये ५, वा क २० ज्ये ४९ । ज्येष्ठं प्रथमपक्षपदेनानेन या ६ रू १ समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् $\frac{२}{३}$ वा ८ । ह्रस्वं प्रकृतिवर्णस्य कालकस्य मानम् २ वा २० । एवं कनिष्ठज्येष्ठवशाद्बहुधा ।

अथोदाहरणम् ।

राशियोगकृतिर्मिश्रा राश्योर्योगघनेन चेत् ।
द्विघ्नस्य घनयोगस्य सा तुल्या गणकोच्यताम् ॥ २ ॥

अत्र क्रिया यथा न विस्तारमेति तथा बुद्धिमता राशी कल्प्यौ तथा कल्पितौ (या १ का १), (या १ का १)। अनयोर्योगः या २ । अस्य कृतिरस्यैव घनेन मिश्रा याघ ८ याव ४ । अथ राश्योः पृथग् घनौ । प्रथमस्य याघ १ याव. काभा ३ काव. याभा ३ काघ १ । द्वितीयस्य याघ १ याव. काभा ३ काव. याभा ३ काघ १ । अनयोर्योगः याघ २ काव. याभा ६ । द्विघ्नः याघ ४ काव.याभा १२ समशोधनार्थं

न्यासः—

याघ ८ याव ४ काव.याभा ० ।
याघ ४ याव ० काव. याभा १२ ।

समशोधने कृते पक्षौ यावत्तावताऽपवर्त्य रूपं प्रक्षिप्य प्रथमपक्षमूलम् या २ रू १ । परपक्षस्यास्य काव १२ रू १ । वर्गप्रकृत्या मूले क २ ज्ये ७ वा क २८ ज्ये ९७ । कनिष्ठं कालकमानम् । ज्येष्ठमस्य या २ रू १ समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् ३ वा ४८ । स्वस्वमानेनोत्थापने कृते जातौ राशी १, ५ वा २०, ७६ इत्यादि ।

अथान्यत् सूत्रं सार्धवृत्तम् ।

(१)द्वितीयपक्षे सति सम्भवे तु कृत्याऽपवर्त्याथ पदे प्रसाध्ये ।
ज्येष्ठं कनिष्ठेन तदा निहन्याच्चेद्वर्गवर्गेण कृतोऽपवर्त्तः ॥ ६ ॥
कनिष्ठवर्गेण तदा निहन्याज्ज्येष्ठं ततः पूर्ववदेव शेषम् ।

स्पष्टार्थम् ।

---

(१) वि०–कल्प्येते समौ पक्षौ

काव १
यावव. इ१ याव. ई १

अत्र प्रथमपक्षस्य मूलं का १ द्वितीयपक्षस्यास्य यावव. इ १ याव. ई१ मूलेन समम् इति । तत्र द्वितीयपक्षस्य मूलं च का

$= \sqrt{\text{यावव. इ १ याव. ई१}} = \text{या}\sqrt{\text{याव. इ१ ई१}}$

अत्र इदं याव. इ१ ई१ मूलदं तदा वर्गप्रकृतिविधयो यथा को वर्गः इ, गुणः ई, युतो मूलद इति ह्रस्वं यावत्तावन्मानं ज्येष्ठं चास्य याव. इ१ ई१ मूलेन समम् इति पूर्वपक्षस्य मूलं का = या $\sqrt{\text{याव. इ१ ई१}}$

$= \text{ह} \times \text{ज्ये}$ । एवं यदि

$\text{का} = \sqrt{\text{यावव} \times \text{याव. इ१ यावव. ई१}}$

$= \text{याव} \sqrt{\text{याव. इ१ ई१}}$

अतस्तदा का $= \text{हव} \times \text{ज्ये}$ ।

एवं यदा का $= \sqrt{\text{इ. या}^{2} + \text{ई. या}^{6}}$

$= \text{या}^{3} \sqrt{\text{इ. या}^{4} + \text{ई}}$

$= \text{ह}^{3} \times \text{ज्ये}$

एवं बहुधा बुद्धिमद्भिर्विचिन्तनीयमिति सर्वमुपपन्नम् ।

उदाहरणम् ।

यस्य वर्गकृतिः पञ्चगुणा वर्गशतोनिता ।
मूलदा जायते राशिं गणितज्ञ वदाशु तम् ॥ १ ॥

अत्र राशिः=या १ । अस्य वर्गकृतिः पञ्चगुणा वर्गशतेनोना याववव ५ याव १०० । अयं वर्ग इति कालकवर्गसमं कृत्वा गृहीतं कालकवर्गस्य मूलम् का १ । द्वितीयपक्षस्यास्य याववव ५ याव १०० । यावत्तावद्वर्गेणापवर्त्य वर्गप्रकृत्या मूले क १० ज्ये २० वा क १७० ज्ये ३८० । कृत्याऽपवर्त्ते कृते "ज्येष्ठं कनिष्ठेन तदा निहन्यात्" इति जातम् ज्ये २०० वा ज्ये ६४६०० । इदं कालकमानं कनिष्ठं प्रकृतिवर्णमानं स एव राशिः १० वा १७० ।

उदाहरणम् ।

कयोः स्यादन्तरे वर्गो वर्गयोगो ययोर्घनः ।
तौ राशी कथयाभिन्नौ बहुधा बीजवित्तम ॥ २ ॥

अथ राशी या १, का १ । अनयोरन्तरं या १ का १ नीलकवर्गसमं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् का १ नीव १ । अनेन यावत्तावदुत्थाप्य जातौ राशी का १ नीव१, का १ । अनयोर्वर्गयोगः काव २ नीव-कामा २ नीवव १ । एष घन इति नीलकवर्गघनसमं कृत्वा शोधने कृते जातं प्रथमपक्षे नीवघ १ नीवव १ । द्वितीयपक्षे काव २ नीव-कामा २ । पक्षौ द्वाभ्यां संगुण्य नीलकवर्गवर्गं प्रक्षिप्य द्वितीयपक्षस्य मूलम् का २ नीव १ । प्रथमपक्षम्=नीवघ २ नीवव १ नीलकवर्गवर्गेणापवर्त्य जातम् नीव २ रू १ । अत्र वर्गप्रकृत्या मूले क ५ ज्ये ७ । वा क २९ ज्ये ४१ । "चेद्वर्गवर्गेण कृतोऽपवर्त्तः कनिष्ठवर्गेण तदा निहन्याज्ज्येष्ठम्" इति जातं ज्येष्ठम् १७५ वा ज्ये ३४४८९ । कनिष्ठं नीलकमानं तेनोत्थापितं प्राङ्मूलं जातम् का २ रू २५ वा का२ रू ८४१ । इदं ज्येष्ठमूलसमं कृत्वा लब्धं कालकमानम् १०० या १७६६१ । स्वस्वमानेनोत्थाप्य जातौ राशी ७५, १०० या १६८२०, १७६६१ इत्यादि ।

अन्यत् सूत्रं सार्धवृत्तम् ।

(१)साव्यक्तरूपो यदि वर्णवर्गस्तदाऽन्यवर्णस्य कृतेः समं तम्।
कृत्वा पदं तस्य तदन्यपक्षे वर्गप्रकृत्योक्तवदेव मूले।
कनिष्ठमाद्येन पदेन तुल्यं ज्येष्ठं द्वितीयेन समं विदध्यात्॥ ८॥

अत्र प्रथमपक्षमूले गृहीते सत्यन्यपक्षे साव्यकाऽव्यक्तकृतिः सरूपाऽरूपा वा भवति तत्राद्यपक्षस्यान्यवर्णवर्गसमीकरणं कृत्वा मूले। तयोः कनिष्ठमाद्यस्य पदेन ज्येष्ठं द्वितीयपक्षपदेन च समं कृत्वा वर्णमाने साध्ये।

उदाहरणम्।

त्रिकादिद्युत्तरश्रेढ्यां गच्छे क्वापि च यत् फलम्।
तदेव त्रिगुणं कस्मिन्नन्यगच्छे भवेद्वद॥ १॥

अत्र श्रेढ्योर्न्यासः। आदिः=३, चयः=२, गच्छः=या १। आदिः=३, चयः=२, गच्छः=का १। अनयोः (क)फले=याव १ या २, काव १ का २। अनयोराद्यं त्रिगुणं परसमं कृत्वा शोधनार्थं

न्यासः—याव ३ या ६।
काव १ का २।

शोधने कृते पक्षौ त्रिगुणीकृत्य नव प्रक्षिप्य प्रथमपक्षस्य मूलं या ३ रू ३। द्वितीयपक्षस्यास्य काव ३ का ६ रू ९। नीलकवर्गेण

(१) प्रथमपक्षस्येष्टगुणितेष्टयुतस्य *मूलं नीलक भवत्यत तद्वर्गेण समं परं पक्षं कृत्वा पूर्वोक्त्याऽस्य वासना चातिसरलेति।

(क) वि० श०—"व्येकपदघ्नचयो मुखयुक्" इत्यादिव्यक्तगणितेनेति।

*वि० श०-अ, अ' इत्यादयोऽव्यक्तराशयः। इ, ई इत्यादयश्च व्यक्ताराय। कल्प्यते यस्यापि पक्षस्यैकस्य मूलं लभ्यते द्वितीय पक्षः = अ^2. इ + अ ई + ई' तदा अ'. इ + अ. ई + ई' = अ'^{2} अत अ^2. इ^2 + अ. इ ई + इ ई' = अ'^{2}. इ अत अ^2. इ^2 + अ. इ ई = अ'^{2} इ − इ ई' अत अ^2. इ^2 + अ इ ई + $\left(\frac{ई}{2}\right)^2$ = अ'^{2}. इ − इ ई' + $\left(\frac{ई}{2}\right)^2$ अतोऽत्र प्रथम पक्षस्य मूलं प्राप्यते द्वितीयपक्षस्य अ'^{2}. इ − इ ई' + $\left(\frac{ई}{2}\right)^2$ अस्य वर्गप्रकृत्या, यत्र प्रकृति = इ, क्षेप = $\left(\frac{ई}{2}\right)^2$ − इ ई' अत सुगमेनोपपन्नम्।

साम्यं कृत्वा तथैव पक्षौ त्रिगुणीकृत्य ऋणमष्टादश प्रक्षिप्य मूलं का ३ रू ३ । तदन्यपक्षस्यास्य नील ३ रू १८ वर्गप्रकृत्या मूले क ९ ज्ये १५ वा क ३३ ज्ये ५७ । कनिष्ठमाद्यपदेनानेन या ३ रू ३ समं कृत्वा लब्धे यावत्तावत्कालकमाने २, ४ वा १०, १८ । एवं सर्वत्र ।

अन्यत् सूत्रं वृत्तद्वयम् ।

(१)सरूपके वर्णकृती तु यत्र तत्रेच्छयैकां प्रकृतिं प्रकल्प्य ।

---

(१) वि०—यदि $\text{नी}^2 = \text{इ. या}^2 + \text{ई. का}^2 + \text{क्षे}$

तदा यदि $\text{ई. का}^2 + \text{क्षे}$ इदं वा $\text{इ.या}^2 + \text{क्षे}$ इदं क्षेपं प्रकल्प्य इ इदं वा ई इदं प्रकृतिं प्रकल्प्य कनिष्ठज्येष्ठे साध्येते तदा ते मूले क्षेपवर्णात्मके भवतोऽतस्ताभ्यां पुनर्द्वितीयसमीकरणेन यावत्तावत्कालकयोर्माने व्यक्ते भवतोऽत उक्तं "मूले विदध्यादसकृत् समत्वे" इति ।

कल्प्यते $\text{नी}^2 = \text{इ.}^2\, \text{या}^2 + \text{ई. या. का} + \ddot{\text{ई}}.^2\, \text{का}^2$

वा $\text{नी}^2 = \text{इ.}^2\, \text{या}^2 + \text{ई. या. का} + \frac{\overline{\text{ई}}^2}{\text{४इ}^2} \times \text{का}^2 + \text{का}^2\left(\ddot{\text{ई}}^2 - \frac{\text{ई}^2}{\text{४इ}^2}\right)$

अत्र यदि $\text{पी} = \text{इ. या} + \frac{\text{ई}^2}{\text{२इ}}\text{का}$ ।

तदा

$\text{पी}^2 = \text{इ.}^2\text{या}^2 + \text{ई. या. का} + \frac{\text{ई}^2}{\text{४इ}^2}\text{का}^2$

$\text{नी}^2 - \text{पी}^2 = \text{का}^2\left(\ddot{\text{ई}}^2 - \frac{\text{ई}^2}{\text{४इ}^2}\right)$ ।

अथ यदि $\text{नी} - \text{पी} = \ddot{\text{ई}}.\text{का}$

तदा $\text{नी} + \text{पी} = \text{का}\left\{\frac{\ddot{\text{ई}}^2 - \frac{\text{ई}^2}{\text{४इ}^2}}{\ddot{\text{ई}}}\right\}$ । ततः संक्रमणेन

$$\text{पी} = \text{इ.या} + \frac{\text{ई}^2}{\text{२इ}}\text{का} = \frac{\text{का}\left\{\frac{\ddot{\text{ई}}^2 - \frac{\text{ई}^2}{\text{४इ}^2}}{\ddot{\text{ई}}}\right\} - \ddot{\text{ई}}.\text{का}}{\text{२}}$$

अत उपपन्नं सभाविते वर्णकृती तु यत्रेत्यादि ।

शेषं ततः क्षेपकमुक्तवच्च मूले विदध्यादसकृत् समत्वे ॥ ९ ॥
सभाविते वर्णकृती तु यत्र तन्मूलमादाय च शेषकस्य ।
इष्टोद्धृतस्येष्टविवर्जितस्य दलेन तुल्यं हि तदेव कार्यम् ॥ १० ॥

यत्र प्रथमपक्षमूले गृहीते द्वितीयपक्षे वर्णयोः कृती सरूपे अरूपे वा भवतस्तत्रैकां वर्णकृतिं प्रकृतिं प्रकल्प्य शेषं क्षेपम् । तत "इष्टं ह्रस्वं तस्य वर्गः प्रकृत्या क्षुण्ण" इत्यादिकरणेन क्षेपजातीयं वर्णमेका दिहृतं युतं वा स्वबुद्ध्या कनिष्ठपदं प्रकल्प्य ज्येष्ठं साध्यम् । अथ वर्गगता चेत् प्रकृतिरिति तदा "इष्टभक्तो द्विधा क्षेप" इत्यादिना मूले साध्ये यत्र भावितं च वर्त्तते तत्र "सभाविते वर्णकृती तु" इत्यादिना तदन्तर्वर्त्तिनो यावतो मूलमस्ति तावतो मूलं ग्राह्यम् । शेषस्येष्टोद्धृतस्येष्टविवर्जितस्य दलेन समं तदेव मूलं कार्यम् । यत्र तु द्वित्र्यादयो वर्णवर्गाद्या भवन्ति तत्र द्वाविष्टौ वर्णौ मुक्त्वाऽन्येषामिष्टानि मानानि कृत्वा मूले साध्ये । एवं तदैव यदाऽसकृत् समीकरणं यदा तु सकृदेव समीकरणं तदैकं वर्णं मुक्त्वाऽन्येषामिष्टानि मानानि कृत्वा प्राग्वन्मूले ।

उदाहरणम् ।

तौ राशी वद यत्कृत्योः सप्ताष्टगुणयोर्युतिः ।
मूलदा स्याद्वियोगस्तु मूलदो रूपसंयुतः ॥ १ ॥

अत्र राशी या १, का १ । अनयोर्वर्गयोः सप्ताष्टगुणयोर्युतिः याव ७ काव ८ । अयं वर्ग इति नीलकवर्गेण समीकरणार्थं न्यासः—

याव ७ काव ८ नीव ० ।
याव ० काव ० नीव १ ।

समशोधने कृते कालकवर्गाष्टकं प्रक्षिप्य गृहीतं नीलकपक्षस्य मूलम् नी १ । परपक्षस्यास्य याव ७ काव ८ । वर्गप्रकृत्या मूले तत्र यावत्तावद्वर्गे योऽङ्कः सा प्रकृतिः शेषं क्षेपः काव ८ । "इष्टं ह्रस्वम्" इत्यादिना कालकद्वयमिष्टं प्रकल्प्य जाते मूले कनिष्ठम् का २ । ज्येष्ठम् का ६ । ज्येष्ठं नीलकमानं कनिष्ठं यावत्तावन्मानं तेन यावत्तावदुत्थाप्य जातौ राशी का २, का १ । पुनरेतद्वर्गयोः सप्ताष्टगुणयोरन्तरं सैकं जातम् काव २० रू १ । एतद्वर्ग इति प्राग्वल्लब्धं कनिष्ठमूलम् २ का ३६ । एतत्कालमानेनोत्थापितौ जातौ राशी ४, २ का ७२, ३६

उदाहरणम् ।

घनवर्गयुतिर्वर्गो ययो राश्योः प्रजायते ।
समासोऽपि ययोर्वर्गस्तौ राशी शीघ्रमानय ॥ २ ॥

अत्र राशी या १, का १ । अनयोर्वर्गघनयोर्योगः याव १ काघ १ अयं वर्ग इति नीलकवर्गसमं कृत्वा पक्षयोः कालकघनं प्रक्षिप्य नीलकपक्षस्य मूलम् नी १ । परपक्षस्यास्य याव १ काघ १ वर्गप्रकृत्या मूले तत्र यावत्तावद्वर्गे योऽङ्कः सा प्रकृतिः शेषं क्षेपः प्रकल्प्यः । प्रकृति याव १ । क्षेपः काघ १ । "इष्टभक्तो द्विधा क्षेपः" इत्यादिना कालकेनेष्टेन जाते मूले

क= $\frac{\text{काव १ का १}}{२}$, ज्ये= $\frac{\text{काव १ का १}}{२}$ । कनिष्ठ यावत्तावन्मानं तेनोत्थाप्य जातौ राशी $\frac{\text{काव १ का १}}{२}$, का १ । अनयोः समासः $\frac{\text{काव१का१}}{२}$

अयं वर्ग इति पीतकवर्गेण समीकरणं कृत्वा पक्षशेषं चतुर्भिः संगुण्य रूपं प्रक्षिप्य प्रथमपक्षमूलं का २ रू १ । परपक्षस्यास्य पीव ८ रू १ । वर्गप्रकृत्या मूले क ६ ज्ये १७, वा क ३५ ज्ये ९९ । ज्येष्ठं पूर्वमूलेनानेन का २ रू १ । समं कृत्वा लब्धं कालकमानम् ८ वा ४९ । अनेनोत्थाप्य जातौ राशी २८, ८ वा ११७६, ४९ ।

अथ वा राशी याव २, याव ७ । अनयोर्योगः याव ९ । अयं वर्ग एव । अथानयोर्घनवर्गयोगः यावघ ८ यावव ४९ । एष वर्ग इति कालकवर्गेण समीकृत्य प्राग्वद्यावत्तावद्वर्गेणापवर्त्य लब्धं यावत्तावन्मानम् २, ३ वा ७ अनेनोत्थापितौ राशी ८, २८; १८, ६३ वा ९८, ३४३ ।

"सभाविते वर्णकृती तु यत्र" इत्येतद्विषयीभूतमुदाहरणम् ।

ययोर्वर्गयुतिर्घातयुता मूलप्रदा भवेत् ।
तन्मूलगुणितो योगः सरूपश्चाशु तौ वद ॥ ३ ॥

अत्र राशी या १, का १ । अनयोर्वर्गयुतिर्घातयुता याव १ याकाभा १ काव १ । अस्या मूलं नास्तीति नीलकवर्गेण समामेतां कृत्वा पक्षयोः कालकवर्गं प्रक्षिप्य पश्चात् षट्त्रिंशता संगुण्य लब्धं नीलकपक्षमूलम् नी ६ । परपक्षस्यास्य याव ३६ या.काभा ३६ काव ३६ । यावतो मूलमस्ति तावतः "सभाविते वर्णकृती तु"-इत्यादिना मूलं

गृहीतम् या ६ का ३। शेषस्यास्य काव २७। इष्टेन कालकेन हत-स्येष्टकालकवर्जितस्य च दलेन का १३। तन्मूलं समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् का $\frac{५}{३}$। अनेन यावत्तावदुत्थाप्य जातौ राशी का$\frac{५}{३}$, का १। अनयोर्वर्गयुतेः काव $\frac{३४}{९}$ घातयुतायाः काव$\frac{४९}{९}$ मूलम् का$\frac{७}{३}$। अनेन राशियोगो का$\frac{८}{३}$ गुणितः काव$\frac{५६}{९}$ सरूपो जातः $\frac{\text{का ५६ रू ९}}{९}$। अमुं पीतकवर्गसमं कृत्वा समच्छेदीकृत्य पक्षयोर्नव रूपाणि प्रक्षिप्य लब्धं कनिष्ठमूलम् ६ वा १८०। एतत्कालकमानमित्यनेनोत्थापितौ जातौ राशी १०, ६। वा ३००, १८०। एवमनेकधा।

आद्योदाहरणम्।

राश्योर्ययोः कृतियुतिवियुती चैकेन संयुते वर्गौ।
रहिते वा तौ राशी गणयित्वा कथय यदि वेत्सि ॥ ४ ॥

अथ प्रथमोदाहरणे कल्पितौ राशिवर्गौ याव ४, याव ५ रू १। अनयोर्योगवियोगौ रूपयुतौ मूलदौ भवतः। कथितप्रथमवर्गस्य मूलमेको राशिः या २। द्वितीयस्यास्य याव ५ रू १ वर्गप्रकृत्या मूले क १ ज्ये २ वा क १७ ज्ये ३८। अनयोर्ज्येष्ठं द्वितीयराशिः। हस्वं यावत्तावन्मानेनोत्थाप्याद्यराशिः। एवं जातौ राशी २, २ वा ३४, ३८।

अथ द्वितीयोदाहरणे तथैव कल्पितः प्रथमराशिः या २। द्वितीयस्यास्य याव ५ रू १। वर्गप्रकृत्या मूले क ४ ज्ये ९ वा क ७२ ज्ये १६१। कनिष्ठेन प्रथम उत्थापितो ज्येष्ठं द्वितीय इति जातौ राशी ८, ९ वा १४४, १६१।

अत्राल्पराशिवर्गेण यो राशिरूनितो युतश्च मूलदः स्यात् स तावद्व्यक्त एव द्वितीयो ज्ञेयः। तस्यानयनेऽप्युपायस्तद्यथा—

कल्पित(१) राशिवर्गः ४ । अनेन द्वितीयराशिरूनितो युतश्च मूलदः स्यादित्ययं द्विगुणः ८ । वर्गान्तरमिदं कयोरपि च योगान्तरघातसमम् । अतोऽन्तरमिष्टं २ कल्पितं "वर्गान्तरं राशिवियोगभक्तम्" इति जाते वर्गान्तरयोगमूले १, ३ । आद्यस्य वर्गं १ कल्पितराशिवर्गं ४ प्रक्षिप्य द्वितीयस्य वर्गात् ९ वा विशोध्य जातो द्वितीयः ५ । अत्र चाल्पराशिवर्गस्तथा कल्प्यते यथा द्वितीयराशिरभिन्नः स्यात् । तथाऽन्यः कल्पितः ३६ । द्विगुणः ७२ । इदं वर्गान्तरम् । राश्यन्तरषट्के कल्पिते जातौ ३, ६ । अन्यवर्गात् ८१ कल्पितं विशोध्य जातो द्वितीयः ४५ । चतुष्केण वा ८५ द्विकेन वा ३२५ ।

अथान्यथा कल्पने युक्तिः । राश्योर्घातेन द्विगुणेन वर्गयोगो युतोनितोऽवश्यं मूलदः स्यात् । राशिवधो द्विगुणो यथा वर्गः स्यात् तथैको वर्गोऽन्यो वर्गार्धमिति कल्प्यौ । यतो वर्गयोर्वधो वर्गो भवतीति तथा कल्पितौ । एको वर्गः १ । अन्यो वर्गार्धम् २ । अनयोर्घातो २ द्विगुणः ४ अयं प्रथमः । अयमल्पराशिवर्गः । तयोरेव वर्गयोगः ५ । अयं द्वितीयो राशिः ।

अथवैको वर्गः ९ । अन्यो वर्गार्धम् २ । अनयोर्घातो १८ द्विगुणः ३६ । अयमल्पराशिवर्गः । अथ तयोरेव वर्गयोगः ८५ । अयं द्वितीयो राशिः । एनौ व्यक्तौ यावत्तावद्वर्गगुणौ कल्पितौ । प्रथमोदाहरणे

---

(१) वि०—कल्प्यते

$$\text{का}^2 = \text{या} - \text{ई}, \quad \text{नी}^2 = \text{या} + \text{इ}^2$$

तदाऽनयोरन्तरम् $\text{नी}^2 - \text{का}^2 = 2\text{इ}^2$ ।

अथ यदि $\text{नी} - \text{का} = \text{ई}$ तदा

$$\text{नी} + \text{का} = \frac{2\text{इ}^2}{\text{ई}}$$

$$\text{नी} - \text{का} = \text{ई}$$

$$\text{ततः का} = \frac{\frac{2\text{इ}^2}{\text{ई}} - \text{ई}}{2}, \quad \text{नी} = \frac{\frac{-2\text{इ}^2}{\text{ई}} + \text{ई}}{2}$$

साम्यो $\text{या} = \text{का}^2 + \text{इ}^2 = \text{नी}^2 - \text{इ}^2$, अत उपपन्नं मूलोक्तं गद्यमिति ।

रूपयुतः द्वितीयो राशी रूपेणोनो द्वितीयोदाहरणे कार्यः। एवं कृत्वा तौ तथा राशिवर्गौ कल्पितौ यथाऽऽलापद्वयं घटते किन्तु प्रथमस्य मूलं गृहीत्वा द्वितीयस्य वर्गप्रकृत्या मूलमित्यादि पूर्वोक्तमेव। एवमनेकधा।

अथ कस्याप्युदाहरणम्।

यत् स्यात् सालवधार्धतो घनपदं यद्वर्गयोगात् पदं
यद्योगान्तरयोर्द्विकाभ्यधिकयोर्वर्गान्तरात् साष्टकात्।
यच्चैतत्पदपञ्चकं तु मिलितं स्याद्वर्गमूलप्रदं
तौ राशी कथयाशु निश्चलमते षट्काष्टकाभ्यां विना ॥ ५ ॥

सालवधस्यार्धाद्घनपदं ग्राह्यम्। अत्रालापानां बहुत्वेऽसकृत् क्रिया कार्या सा न निर्वहत्यतो बुद्धिमता तथा राशी कल्प्यौ यथैकेनैव वर्णेन सर्वेऽप्यालापा घटन्ते।

तथा कल्पितौ राशी याव १ रू १, या २। अनयोः सालवधार्धतो घनपदम् या १। वर्गयोगात् पदम् याव १ रू १। द्व्यधिकयोगपदम् या १ रू १। द्व्यधिकान्तरपदम् या १ रू १। साष्टवर्गान्तरपदम् याव १ रू ३। एषां योगः याव २ या ३ रू २। अयं वर्ग इति कालकवर्गसमं कृत्वा पक्षावष्टभिः संगुण्य पञ्चविंशतिरूपाणि प्रक्षिप्य प्रथमपक्षस्य मूलम् या ४ रू ३। परपक्षस्यास्य काव ८ रू २५ वर्गप्रकृत्या मूले क ५ ज्ये १५ वा क ३० ज्ये ८५ वा क १७१ ज्ये ४९५। ज्येष्ठं पूर्वपदेन समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् ३, वा $\frac{४१}{२}$, वा १२३। अनेनोत्थापितौ राशी ८, ६ वा $\frac{१६७७}{४}$, ४१ वा १५१२८, २४६। एवमनेकधा।

अथवा यावत्तावद्वर्गो यावत्तावद्द्वयेन युत एको राशिः याव १ या २। यावत्तावद्द्वयं रूपद्वययुतमन्यराशिः या २ रू २। अथवा यावत्तावद्वर्गो यावत्तावद्द्वयोन एको राशिः याव १ या २। यावत्तावद्द्वयं रूपद्वयोनमन्यराशिः या २ रू २। अथवा यावत्तावद्वर्गो यावत्तावच्चतुष्टयं रूपत्रययुतं चैको राशिः याव १ या ४ रू ३। यावत्तावद्द्वयं रूपचतुष्टयं चान्यः या २ रू ४।

एवं सहस्रधा गूढा मूढानां कल्पना यतः।
क्रियया कल्पनोपायस्तेषामेव च कथ्यते ॥

अथ सूत्रं वृत्तद्वयम् ।

(१) सरूपमव्यक्तमरूपकं वा वियोगमूलं प्रथमं प्रकल्प्य ।
योगान्तरक्षेपकभाजिताद्वर्गान्तरक्षेपकतः पदं स्यात् ॥ ११ ॥

---

(१) वि०—अत्र कल्प्यते योगान्तरक्षेपमानम् $= \text{क्षे}$,
वर्गान्तरक्षेपमानम् $= \text{क्षे}_1$, वर्गयोगक्षेपमानम् $= \text{क्षे}_2$
वियोगमूलम् $= \text{या}$, योगमूलम् $= \text{का}$
तदा प्रश्नानुसारेण वियोगः $= \text{या}^2 - \text{क्षे}$, योगः $= \text{का}^2 - \text{क्षे}$

$$\text{अल्पराशिः} = \frac{\text{का}^2 - \text{या}^2}{2},$$

$$\text{बृहद्राशिः} = \frac{\text{का}^2 + \text{या}^2 - 2\text{क्षे}}{2}$$

$$\text{बृहद्राशिवर्गः} = \frac{\text{या}^4 + 2\,\text{यौ}.\,\text{का}^2 - 4\,\text{क्षे}.\text{या}^2 + \text{का}^4 - 4\,\text{क्षे}.\text{का}^2 + 4\text{क्षे}^2}{4}$$

$$\text{लघुराशिवर्ग} = \frac{\text{या}^4 - 2\,\text{या}.^2\text{का}^2 + \text{का}^4}{4}$$

$$\text{वर्गान्तरम्} = \frac{4\text{या}.^2\text{का}^2 - 4\,\text{क्षे}.\text{या}^2 - 4\,\text{क्षे}.\text{का}^2 + 4\,\text{क्षे}^2}{4}$$

$$= \text{या}.^2\text{का}^2 - \text{क्षे}.\text{या}^2 - \text{क्षे}.\text{का}^2 + \text{क्षे}^2$$

$$= \text{या}.^2\text{का}^2 - 2\,\text{या}.\text{का}.\text{क्षे} + \text{क्षे}^2 - \text{क्षे}.\text{या}^2 + 2\,\text{या}.\text{का}.\text{क्षे} - \text{क्षे}.\text{का}^2$$

$$= (\text{या}.\text{का} - \text{क्षे})^2 - \text{क्षे}\,(\text{या}^2 - 2\,\text{या}.\text{का} + \text{का}^2)$$

अत्र यदि $\text{क्षे}\,(\text{या}^2 - 2\,\text{या}.\text{का} + \text{का}^2)$ इदं क्षेपमानं स्यात् तदाऽवश्यं निरवयवमूलम् $(\text{या}.\text{का} - \text{क्षे})$ इदमागच्छेदिति । अतो वर्गान्तरक्षेपमानम् $= \text{क्षे}_1$
$= \text{क्षे}\,(\text{या}^2 - 2\text{याका} + \text{का}^2)$

$$\text{अतः}\ \text{या}^2 - 2\text{याका} + \text{का}^2 = \frac{\text{क्षे}_1}{\text{क्षे}}$$

$$\text{मूलग्रहणेन}\quad \text{का} - \text{या} = \sqrt{\frac{\text{क्षे}_1}{\text{क्षे}}}$$

अत उक्तं सरूपमव्यक्तमरूपकं वेत्यादि ।

परन्तु यदि क्षे $=$ ० तथा $\text{क्षे}_{१} =$ ० तदा $\frac{\text{क्षे}_{१}}{\text{क्षे}} = \frac{०}{०}$ ।

$\frac{०}{०}$ अस्य मान कियदित्यस्य ज्ञानं दुर्घटमतस्तदाऽऽचार्योक्तानुसारेण न राशिकल्पना समीचीनाऽतोऽस्माभिरन्यथा राशिकल्पनोपायो यतितः ।

कल्प्यते $\sqrt{\frac{\text{क्षे}_{१}}{\text{क्षे}}} = \text{प}$ ततः $\text{का} = \text{या} + \text{प}$ ।

पूर्वराशिद्वयवर्गयोग

$$= \frac{२\,\text{या}^{४} + २\,\text{का}^{४} - ४\,\text{क्षे.या}^{२} - ४\,\text{क्षे.का}^{२} + ४\text{क्षे}^{२}}{४}$$

$$= \frac{२\,\text{या}^{४} + २\,(\text{या} + \text{प})^{४} - ४\,\text{क्षे.या}^{२} - ४\,\text{क्षे}\,(\text{या} + \text{प})^{२} + ४\,\text{क्षे}^{२}}{४}$$

$$= \frac{२\,\text{या}^{४} + २\,\text{या}^{४} + ८\,\text{या.}^{३}\text{प} + १२\,\text{या.}^{२}\text{प}^{२} + ८\text{या.प}^{३} + २\text{प}^{४} - ४\text{क्षे.या}^{२}}{४}$$

$$+ \frac{-४\,\text{क्षे.या}^{२} - ८\,\text{क्षे.या.प} - ४\,\text{क्षे प}^{२} + ४\,\text{क्षे}^{२}}{४}$$

$$= \text{या}^{४} + २\,\text{या}^{३}\text{.प} + ३\text{या}^{२}\text{.प}^{२} + २\,\text{या.प}^{३} + \frac{\text{प}^{४} - २\,\text{क्षे या}^{२}}{२}$$

$$- \text{क्षे.या}^{२} - २\,\text{क्षे.या.प} - \text{क्षे.प}^{२} + \text{क्षे}^{२}$$

$$= \text{या}^{४} + २\text{या}^{३}\text{.प} + \text{या}^{२}(३\text{प}^{२} - \text{क्षे}) + \text{या}(२\text{प}^{३} - २\text{क्षे.प}) - \text{क्षे.या}^{२}$$

$$+ \frac{\text{प}^{४}}{२} + \text{क्षे}^{२} - \text{क्षे.प}^{२}$$

$$= \text{या}^{४} + २\,\text{या}^{३}\text{.प} + \text{या}^{२}(३\text{प}^{२} - २\text{क्षे}) + \text{या}\,(२\,\text{प}^{३} - २\text{क्षे.प})$$

$$+ \frac{\text{प}^{४}}{२} + \text{क्षे}^{२} - \text{क्षे.प}^{२}$$

$$= \text{या}^{४} + २\,\text{या}^{३}\text{.प} + \text{या.}^{२}\text{प}^{२} - \text{या}^{२}\text{.प}^{२} + \text{या}^{२}\,(३\,\text{प}^{२} - २\,\text{क्षे})$$

$$+ \text{या}\,(२\text{प}^{३} - २\text{क्षे.प}) + \frac{\text{प}^{४}}{२} + \text{क्षे}^{२} - \text{क्षे प}^{२}$$

$$= (\text{या}^{२} + \text{या.प})^{२} + २\,\text{या}^{२}(\text{प} - \text{क्षे}) + \text{या}\,(२\,\text{प}^{३} - २\,\text{क्षे.प})$$

$$+ \frac{\text{प}^{४}}{२} + \text{क्षे}^{२} - \text{क्षे.प}^{२}$$

$$=(\text{या}^2+\text{याप})^2+2(\text{प}^2-\text{क्षे})(\text{या}^2+\text{या.प})+(\text{प}^2-\text{क्षे})^2$$
$$+\text{या}^2(2\,\text{प}^2-2\,\text{क्षे})+\text{या}(2\,\text{प}^3-2\,\text{क्षे.प})$$

$$-2(\text{प}^2-\text{क्षे})(\text{या}^2-\text{या.प})-(\text{प}^2-\text{क्षे})^2+\frac{\text{प}^4}{2}+\text{क्षे}^2-\text{क्षे.प}^2$$

$$=\left\{(\text{या}^2+\text{या.प})+(\text{प}^2-\text{क्षे})\right\}^2+\text{या}^2(2\text{प}^2-2\text{क्षे})$$
$$+2(\text{प}^2-\text{क्षे})\,\text{या.प}$$
$$-\text{या}^2(2\,\text{प}^2-2\text{क्षे})-2(\text{प}^2-\text{क्षे})\text{या.प}-(\text{प}^2-\text{क्षे})^2$$
$$+\frac{\text{प}^4}{2}+\text{क्षे}^2-\text{क्षे.प}^2$$

$$=\left\{(\text{या}^2+\text{या.प})+(\text{प}^2-\text{क्षे})\right\}^2+\frac{\text{प}^4}{2}-\text{प}^4+2\text{क्षे.प}^2-\text{क्षे}^2+\text{क्षे}^2-\text{क्षे.प}^2$$

$$=\left\{(\text{या}^2+\text{याप})+(\text{प}^2-\text{क्षे})\right\}^2-\frac{\text{प}^4}{2}+\text{क्षे}_1$$

अतो यदि वर्गयोगक्षेपमानम् $\frac{\text{प}^4}{2}-\text{क्षे}_1$ इदं भवेत् तदाऽवश्यं निरवयवं मूलम् $(\text{या}^2+\text{याप})+(\text{प}^2-\text{क्षे})$ इदं स्यात् । तथा कृते जातं वर्गयोगक्षेपमानम् ।

$$=\text{क्षे}_2=\frac{\text{प}^4}{2}-\text{क्षे}_1\;\therefore\;\text{प}^4=2(\text{क्षे}_2+\text{क्षे}_1)$$

ततः $\text{प}=\sqrt[4]{2(\text{क्ष}_2+\text{क्षे}_1)}$

अनेन मदुक्तमिदम्

"वर्गान्तरक्षेपकसंमितिर्युता क्षेपेण कृत्योर्युतिजेन वै तत ।
द्विघ्न्याः पदं तत्पदयुग्मवियोगजं मूलं युतेर्मूलमतस्तयोर्मिती" ॥

सूत्रमुपपद्यते ।

अत्र मदीयः प्रश्नः ।

(१) यत् स्याद्व्यल्पवधार्धतो घनपदं वर्गान्तराद्यत् पदं

---

(१) वि० शा०—"सरूपमव्यक्तमरूपकं वा वियोगमूलं प्रथमं प्रकल्प्य ।" ततः "वर्गान्तरक्षेपकसंमितिर्युता" इत्यादिना या १ रू १ वियोगमूले कल्पिते योगमूलम्=

यद्योगान् पदमन्तरादपि पदं मत्क्षयु(१)क्तात् पदम् ।
तच्छूल्ये युतितोऽथ सर्वपदता योगे वियुतो भवेद्-
विद्भूम्ह एव तौ यद गरयस्तीह येन् ते गति ॥

अत्र राशिकल्पने ह्याचार्यैकसूत्रं व्यभिचरति मदीयसूत्रं चाचार्यैकोदाहरणयो रन्यत्राप्यभिचरतीति सुधीभिर्विभावनीयमिति ।

अथ या योगमूलवियोगमूलयोरन्तरज्ञानाय मत्कृतं प्रकारान्तरमतीव चमत्कारक मिदं चिन्त्यम् ।

घातेऽथ खण्डयोर्युते च घाते येनैव भक्ते घनमूलमत्र ।
योगान्तरक्षेपकभाज्यविदं तत्साम्यस्य पदं तत् ॥

आलापेऽपि पूर(२)राशिघातेन स्फुटगड्या न लिखितोऽस्माभिः ।

अत्रापि मदीयः प्रश्नः ।

अनु यौ यद हं राशी स्पष्टियुक्तौ यथा । वर्गयोर्युतिरत्र स्यात्घनमूलप्रदा सखे ॥

अत्र न्यासः ।

(१) त्रिभिर्विघ्नवर्गान्तरात्लोऽन्तरेष्टवर्गो दृष्टा-
ऽनन्येन प्रथमा भयत्युता त्रिःपृष्टस्य तरम् ।
(२) यत् राश्यथ वेदवसयुता...ा युता

तेनाधिकं तत् तु वियोगमूलं स्याद्योगमूलं तु तयोस्तु वर्गौ ।
स्वक्षेपकोनौ हि वियोगयोगौ स्यातां ततः संक्रमणेन राशी ॥१२॥
उदाहरणम् ।

राश्योर्योगवियोगकौ त्रिसहितौ वर्गौ भवेतां ययो-
र्वर्गैक्यं चतुरूनितं रवियुतं वर्गान्तरं स्यात् कृतिः ।
साल्पं घातदलं घनः पदयुतिस्त्र्येषां द्वियुक्ता कृति-
स्तौ राशी वद कोमलामलमते षट् सप्त हित्वाऽपरौ ॥ ६ ॥

अत्र रूपोनमव्यक्तं वियोगमूलं प्रकल्प्य या १ रू १̇ । अत्राप्यनयैव युक्त्या कल्पितौ राशी याव १ रू ४, या २ । वा कल्पितौ राशी याव १ या २ रू १̇, या २ रू २ । राश्योर्योगस्त्रिसहितः याव १ या २ रू १ । राश्योरन्तरं त्रिसहितम् याव १ या २̇ रू १ । प्रथमराशिवर्गः=यावव १ याघ ४̇ रू ४ । द्वितीयराशिवर्गः=याव ४ । अनयोरैक्यं चतुरूनम् यावव १ । तयोरेवान्तरं रवियुतम् यावव १ याव ८̇ रू १६ । राशिघातः याघ २ या ४ । दलम् याघ १ या २ । साल्पम् याघ १ । एभ्यो मूलानि तत्र त्रियुतयोगमूलं या १ रू १ । त्रियुतवियोगमूलं या १ रू १̇ । चतुरूनितवर्गैक्यमूलम् याव १ । रवियुतवर्गान्तरमूलम् याव १ रू ४̇ । तथा घनमूलम् या १ । पदपञ्चकयोगो द्वियुतो जातः याव २ या ३ रू २̇ एष वर्ग इति कालकवर्गेण समीकरणार्थ

न्यासः—याव २ या ३ काव ० रू २̇ ।

याव ० या ० काव १ रू ० ।

समीकरणात् पक्षशेषौ याव २ या ३, काव १ रू २ । अत्रैताबद्भिः संगुण्य नव रूपाणि प्रक्षिप्याद्यपक्षस्य मूलम् या ४ रू ३ । परपक्षस्यास्य काव ८ रू २५ । वर्गप्रकृत्या मूले क ५ ज्ये १५ वा क १७५

द्विघ्नयाऽनल्पगुणा पृथग् लघुगुणा चाद्यपरौ स्त: क्रमात् ॥

उत्तरार्धं तु तथैव $\text{नी}^3 = \text{इ}^6 + ९\,\text{इ}^4 . \text{ई}^2 + २७\,\text{इ}^2 . \text{ई}^4 + २७\,\text{ई}^6$

$= \text{इ}^6 + ६\,\text{इ}^4 . \text{ई}^2 + ९\,\text{इ}^2 . \text{ई}^4 + ३\,(९\,\text{इ}^6 + ६\,\text{इ}^2\,\text{ई}^4 + \text{इ} . \text{ई}^2,$

$$= \left\{ \text{इ}\,(\text{इ}^2 + \text{ई}^2 + २\,\text{ई}^2)^2 \right\}^2 + ३ \left\{ \text{ई}\,(\text{इ}^2 + \text{ई}^2 + २\,\text{ई}^2) \right\}^2$$

अतः सर्वमुपपन्नम् ।

ज्ये ४९५। ज्येष्ठं प्रथमपक्षमूलसमं कृत्वाऽऽप्तं यावत्तावन्मानम् ३ वा १२३। वर्गेणार्धं केवलेनान्त्यमुत्थाप्य जातौ राशी ७, ६ वा १५१२७, २४६।

अथवा कल्पितद्वितीयराश्योर्योगस्त्रियुतः

याव १ या ४ रू ४। वियोगस्त्रियुतः याव १। अत्राद्यवर्गः

यावव १ याघ४ यावर याउं रू १। द्वितीयराशिवर्गः याव ४ या ८ रू ४। अनयोरैक्यं चतुरूनम् यावव १ याघ४ याव ६ या ४ रू १। वर्गान्तरं रवियुतं यावव १ याघ ४ याव २ं या १२ं रू ९। राशिघातः याघ २ याव ६ यां २ रू २ं।

दलम् याघ १ याव ३ या १ रू १ं।

सालम् याघ १ याव ३ यो ३ रू १। पञ्चो मूलानि तत्र

त्रियुतयोगमूलम्	या १ रू २।
त्रियुतवियोगमूलम्	या १ ।
चतुरूनितवर्गैक्यमूलम्	याव १ या २ रू १ं।
रवियुतवर्गान्तरमूलम्	याव १ या २ रू ३ं।
घनमूलम्	या १ रू १ं।

पदपञ्चकयोगो द्वियुक्तः याव २ या ७ रू ३। एष वर्ग इति कालकवर्गेण समीकरणाय

न्यासः—याव २ या ७ काव ० रू ३।
याव ० या ० काव १ रू ०।

समशोधनात् पक्षशेषौ याव २ या ७, काव १ रू ३ं। अत्र पक्षावष्टभिः संगुण्यैकोनपञ्चाशद्रूपाणि प्रक्षिप्याद्यपक्षमूलम् या ४ रू ७। परपक्षस्यास्य काव ८ रू २५। वर्गप्रकृत्या मूले क ५ ज्ये १५ वा क १७५ ज्ये ४९५। ज्येष्ठं प्रथमपक्षपदेन समं विधाय लब्धं यावत्तावन्मानम् २ वा १२२। अत्र (१) वर्गेणाव्यक्तवर्गराशिं केवलेनाव्यक्त-

(१) वि०शा०—"वर्गेणाव्यक्तवर्गराशिं केवलेनाव्यक्तमुत्थाप्य" जातौ राशी ७, ६ वा १५१२७, २४६, एवं बहुधा। इत्यत्र केनचिदुत्थापने परिश्रमोऽस्वगतोऽतः स्वपुस्तके "तद्यथा" इतः प्रभृति "अपरो राशिः २४६" इत्यन्तं लिखित्वा न्यस्तम्। सर्वत्रैवमेव।

मुत्थाप्य जातौ राशी ७, ६ वा १५१२७, २४६ ।

तद्यथा या २ । अस्य वर्गः ४ । अनेन याव १ गुणितः ४ । केवलेन २ या २ गुणितः ४ । उभयोर्व्यक्तयोर्योगः ८ । ऋणगे रूपे १ वियोजिते जात एकः ७ । तथा या २ केवलेन या २ गुणितः ४ । रूप२ युतो जातः परः ६ । एवं द्वितीयः या १२२ । वर्गः १४८८४ । अनेन याव १ गुणितः १४८८४ । केवलेन या १२२ या २ । गुणितः २४४ । उभयोर्व्यक्तयोर्योगादृणं रूपं विशोध्य जात एकः १५१२७ । तथा या २ केवलेन १२२ गुणितो व्यक्तरूप-२युतोऽपरः २४६ । एवं बहुधा ।

यत्राव्यक्तं (१) सरूपं हि तत्र तन्मानमानयेत् ।
सरूपस्यान्यवर्णस्य कृत्वा कृत्यादिना समम् ॥ १३ ॥

---

(१) वि०-अत्र यदि $\text{या}^2 = \text{इ. का} + \text{रू}$.

तदा यदि "रू" इति वर्गात्मकं भवेत् तदा कल्प्यते $\text{या} = \text{ई}'.\text{नी} + \text{रूप}$

अतः $\text{या}^2 = \text{ई}'^2\, \text{नी}^2 + 2\,\text{ई}'\,\text{रूप}.\text{नी} + \text{रू} = \text{इ.का} + \text{रू}$ । समशोधनादिना

$$\text{का} = \frac{\text{ई}'^2}{\text{इ}}.\text{नी}^2 + \frac{2\text{ई}'\,\text{रूप}}{\text{इ}}\,\text{नी}$$

अत्र $\frac{\text{ई}'^2}{\text{इ}}$, $\frac{2\text{ई}'\,\text{रूप}}{\text{इ}}$ एतद्द्वयमभिन्नं तदा कालकमानमप्यभिन्नमतोऽनया युक्त्या "यत्राव्यक्तं सरूपम्" इति, 'वर्गादेर्यो हरस्तेन" इति, "हरभक्ता यस्य कृतिः" इति चोपपन्नं भवति ।

अथ यदि रूपाणां न पदं तदा पूर्वोक्तसमीकरणे $\text{का} = \text{पी} + \text{ई}'' - \text{ई}'''$ इति कल्पनीयम् ।

तदा, $\text{इ. का} + \text{रू} = \text{इ. पी} + \text{इ.ई}'' - \text{ई}'''\,\text{इ} + \text{रू}$

अत्र यदि $\text{इ. ई}'' - \text{ई}'''.\,\text{इ} + \text{रू}$ इदं वर्गात्मकं $\text{रू}'$

समं भवेत् तदा $\text{इ. का} + \text{रू} = \text{इ. पी} + \text{रू}'$

अतः पुनः पूर्वयुक्त्या. $\text{इ.पी} + \text{रू}'$ अस्य मानं साध्यम् ।

एवं यदि $\text{याघ} = \text{इ. का} + \text{रू}$ यत्र रू इत्यस्य घनमूलं निरग्रं लभ्यते तदाऽत्रापि

$\text{या} = \text{ई}'.\,\text{नी} + \text{रूघप}$

ततः $\text{याघ} = \text{ई}'^3\text{नी}^3 + 3\text{ई}'^2\text{रूघप}.\text{नी}^2 + 3\text{ई}'\,\text{रूघप}.^2\text{नी} + \text{रू}$

$= \text{इ. का} + \text{रू}$

राशिं तेन समुत्थाप्य कुर्याद्भूयोऽपरां क्रियाम् ।
सरूपेणान्यवर्णेन कृत्वा पूर्वपदं समम् ॥ १४ ॥

यत्राद्यपक्षमूले गृहीते परपक्षेऽव्यक्तं सरूपमरूपं वा स्यात् तत्रान्यवर्णस्य सरूपस्य वर्गेण साम्यं कृत्वा तस्याव्यक्तस्य मानमानीय तेन राशिमुत्थाप्य पुनरन्यां क्रियां कुर्यात् तथा तेनान्यवर्णेन सरूपेणाद्यपक्षपदसाम्याद्य यदि पुनः क्रिया न भवेत् तदा तु व्यक्तेनैव वर्गादिना समक्रिया ।

उदाहरणम् ।

यस्त्रिपञ्चगुणो राशिः पृथक् सैकः कृतिर्भवेत् ।
वदेति बीजमध्येऽसि मध्यमाहरणे पटुः ॥ १ ॥

अत्र राशिः या १ । एष त्रिगुणः सैकः या ३ रू १ । अयं वर्ग इति कालकवर्गसमं कृत्वा पक्षयोः रूपं १ प्रक्षिप्य मूलम् का १ । अन्यपक्षस्यास्य या ३ रू १ । सरूपनीलकत्रयस्य वर्गेण नीव ९ नी ६ रू १ साम्यं कृत्वा लब्धयावत्तावन्मानेनोत्थापितो जातो राशिः नीव ३ नी २ । पुनरयं पञ्चगुणः सैको वर्ग इति नीव १५ नी १० रू १ पीतकवर्गसमं कृत्वा समशोधने कृते पक्षौ { नीव १५ नी १० । पीव १ रू १ } इमौ पञ्चदशभिः संगण्य पञ्चविंशतिरूपाणि प्रक्षिप्याद्यपक्षस्य मूलं नी १५ रू ५ । परपक्षस्यास्य पीव १५ रू १० । वर्गप्रकृत्या मूले क ६

$$\text{या} = \frac{\text{ई}^3}{\text{इ}}\text{नी}^3 + \frac{3\text{ई रूघप. ई}}{\text{इ}}\text{नी}^2 + \frac{3\text{ई रूघप रूघप}}{\text{इ}}\text{नी}$$

अत्रापि यदि $\frac{\text{ई}^3}{\text{इ}}$, $\frac{3\text{ई. रूघप}}{\text{इ}}$ एतद्द्वयमभिन्नं भवेत् तदा कालकमानमवश्यमभिन्नं भवेदनेन मूलोक्तं गद्यं च यस्याङ्कस्य घनो हरभक्तः शुध्यतीत्याद्युपपन्नं भवति ।

अथाचार्योक्तोदाहरणे यद्वर्गः पञ्चभि श्गुण इत्यस्मिन यथोक्तवत् कृत्वाऽऽद्यपक्षमूलम् या ५, परपक्षे च का ८० रू १५ अस्मिन् कालकमानमभिन्नमतः पञ्चगुणितं कालकमानमप्यभिन्नम् तेन का५=नी इति कल्पयितुं शक्यते ततः का ८० रू १५ =नी १६ रू १५ इदं भवितुमर्हति तत्र वर्णान्तरविन्यासेन किं, किमप्यव्यक्तं कल्पनीयं लाघवादाचार्येण कालकमेव कल्पितमित्युपपन्नं "हित्वा क्षिप्त्वा च पदं यत्राद्यस्येह भवति तत्रापि" इत्यादि ।

ज्ये ३५ वा क ७१ ज्ये २७५ । कनिष्ठं पीतकमानं ज्येष्ठमाद्यपक्षस्य मूलेनानेन नी १५ रू ५ समं कृत्वाऽऽप्तं नीलकमानम् २ वा १८। स्वस्वमानेनोत्थाप्य जातो राशिः १६ वा १००८।

अथवैकालापः स्वत एव संभवति तथा कल्पितो राशिः याव $\frac{१}{३}$ रू $\frac{१}{३}$ । एष पञ्चगुणो रूपयुतः याव $\frac{५}{३}$ रू $\frac{२}{३}$ मूलद इति कालकवर्गसमं कृत्वा पक्षयो ऋणत्र्यंशद्वयं प्रक्षिप्योक्तवद्गृहीतं कालकपक्षस्य मूलम् का १ । द्वितीयपक्षस्यास्य याव $\frac{५}{३}$ रू $\frac{२}{३}$ । वर्गप्रकृत्या मूले क ७ ज्ये ९ वा क ५५ ज्ये ७१ । अत्र कनिष्ठं प्रकृतिवर्णमानं तेन कल्पितराशिमुत्थाप्य जातो राशिः स एव १६ वा १००८।

अथाद्योदाहरणम्—

को राशिस्त्रिभिरभ्यस्तः सरूपो जायते घनः ।
घनमूलं कृतीभूतं त्र्यभ्यस्तं कृतिरेकयुक् ॥ २ ॥

अत्र राशिः या १ । अयं त्र्यभ्यस्तो रूपयुतः या ३ रू १ । एष घन इति कालकघनसमं कृत्वा प्राग्वज्जातो राशिः काघ $\frac{१}{३}$ रू $\frac{१}{३}$ । अस्य त्रिगुणस्य सरूपस्य घनमूलं वर्गितं त्रिहतं रूपयुतं काव ३ रू १ । एतत् कृतिरिति नीलकवर्गसमं कृत्वा पक्षयो रूपं प्रक्षिप्य प्रथमपक्षमूलम् नी १ । द्वितीयपक्षस्यास्य काव ३ रू १ । वर्गप्रकृत्या मूले क १ ज्ये २ वा क ४ ज्ये ७ वा क १५ ज्ये २६ । कनिष्ठं कालकमानम् ४ । अस्य घनेन ६४ उत्थापितो जातो राशिः २१ वा $\frac{३३७४}{३}$ ।

उदाहरणम् ।

वर्गान्तरं कयोः राश्योः पृथक् द्वित्रिगुणं त्रियुक् ।
वर्गौ स्यातां वद क्षिप्रं षट्कपञ्चकयोरिव ॥ ३ ॥

क्वचिदादेः क्वचिन्मध्यात् क्वचिदन्त्यात् क्रिया बुधैः ।
आरभ्यते यथा लघ्वी निर्वहेच्च यथा तथा ॥

अत्रोऽत्र वर्गान्तरम् या १ । एतद्द्विघ्नं त्रियुतं या २ रू ३ वर्ग इति कालकवर्गसमं कृत्वाऽऽद्यपक्षस्य मानेनोत्थापितो जातो राशिः

काव $\frac{१}{२}$ रू $\frac{३}{२}$ पुनरिदं त्रिघ्नं त्रियुतम् काव $\frac{३}{२}$ रू $\frac{३}{२}$ वर्ग इति नी-

लकवर्गसमं कृत्वा समशोधने कृते जातौ पक्षौ $\left\{ \begin{array}{l} \text{नीव २ रू ३} \\ \text{काव ३} \end{array} \right.$ । एतौ

त्रिभिः संगुण्य कालकपक्षमूलम् का ३। परपक्षस्यास्य नीव ६ रू ९ वर्गप्रकृत्या मूले क ६ ज्ये १५ वा क ६० ज्ये १४७। ज्येष्ठं प्रथमपक्षपदेन का ३ समं कृत्वा लब्धं कालकमानम् ५ वा ४९। प्राग्वदासकालकमानेनोत्थापितं जातं वर्गान्तरं राश्योः ११ वा ११९९। इदमन्तरहृतं द्विधाऽन्तरेणोनयुतमर्धितं राशी भवत इति प्रागुक्तमतोऽन्तरमिष्टं रूपं प्रकल्प्य जातौ राशी ६, ५ वा ६००, ५९९। अथ वाऽन्तरमेकादश प्रकल्प्य जातौ राशी ६, ४९।

अन्यत्करणसूत्रं सार्धवृत्तम्।

वर्गादेर्यो हरस्तेन गुणितं यदि जायते।
अव्यक्तं तत्र तन्मानमभिन्नं स्याद्यथा तथा॥ १५॥
कल्प्योऽन्यवर्णवर्गादिस्तुल्यः शेषं यथोक्तवत्।

यत्र वर्गादौ कुट्टकादौ वा एकपक्षमूले गृहीतेऽन्यपक्षेऽव्यक्तवर्गादिकस्य यो हरस्तेन गुणितमव्यक्तं यदि स्यात् तदा तस्य मितिरभिन्ना यथा स्यात् तथाऽन्यवर्णवर्गादिः सरूपो रूपोनो वा तुल्यः कल्प्यः शेषं पूर्वसूत्रोक्तम्।

उदाहरणम्।

को वर्गश्चतुरूनः सन् सप्तभक्तो विशुध्यति।
त्रिंशदूनोऽथवा कः स्याद्यदि वेत्सि वद द्रुतम्॥ १॥

अत्र राशिः या १। अस्य वर्गश्चतुरून सप्तभक्तो
लब्धिप्रमाण कालकस्तद्गुणितहरेणास्य याव १ रू ४
प्रथमपक्षमूलम् या १। परपक्षस्यास्य का ७ रू ४
र्गादेर्यो हरस्तेन गुणितं यदि जायते" इत्यादिना करणेन
कस्य रूपद्वयाधिकस्य वर्गेण तुल्यं कृत्वा लब्धं
जातम् नीव ७ नी ४। यत् तु कल्पितं तस्य
नी ७ रू २। इदं प्राक्पक्षमूलस्यास्य या १ समं
वन्मानं नी ७ रू २ सक्षेपम् ९। अस्य वर्गो राशिः

अथ वाऽन्यवर्णकल्पनायां मन्दावबोधार्थं पूर्वैरुपायः पठितः ।

तत्र सूत्राणि ।

हरभक्ता यस्य कृतिः शुध्यति सोऽपि द्विरूपपदगुणितः
तेनाहतोऽन्यवर्णो रूपपदेनान्वितः कल्प्यः ॥ १६ ॥
न यदि पदं रूपाणां क्षिपेद्धरं तेषु हारतष्टेषु ।
तावद्यावद्वर्गो भवति न चेदेवमपि खिलं तर्हि ॥ १७ ॥
हित्वा क्षिप्त्वा च पदं यत्राद्यस्येह भवति तत्रापि ।
आलापित एव हरो रूपाणि तु शोधनादिसिद्धानि ॥ १८ ॥

हरभक्तेति । यस्याङ्कस्य कृतिर्हरभक्ता सती शुध्यतीति निःशेषा भवति अपि च सोऽप्यङ्को द्वाभ्यां रूपपदेन च गुणितो हरभक्तः सन् शुध्यति तदा तेनाङ्केन हतोऽन्यवर्णस्तेन रूपेणान्वितः कल्प्यः । यदि तु रूपाणां पदं न तदा तेषु हरतष्टेषु रूपेषु तावद्धरं क्षिपेत् यावद्वर्गो भवेत् तन्मूलं रूपपदं भवेत् । एवमपि कृते चेद्वर्गः कदाचिन्न भवेत् तदा तदुदाहरणं खिलं स्यात् । यत्र तु आद्यपक्षस्य मूलं "हित्वा क्षिप्त्वा" (१)इत्यादिना लभ्यते तदा हर आलापित एव ग्राह्यो न तु गुणितो विभक्तो वा । रूपाणि तु समशोधने कृते शोधनादिसिद्धानि यानि तान्येव ग्राह्याणि । एवं घनेऽपि योज्यं तद्यथा यस्याङ्कस्य घनो हरभक्तः शुध्यति तथा च सोऽप्यङ्कस्त्रिभी रूपाणां घनमूलेन च गुणितो हरभक्तः शुध्यति तदा तेनाङ्केन हतोऽन्यवर्णो रूपाणां घनमूलेन चान्वितः कल्प्यः । यदि रूपाणां घनमूलं न लभ्यते तदा तेषु रूपेषु हरतष्टेषु तावद्धरं क्षिपेद्यावद्घनो भवेत् । तच्च घनमूलं रूपपदं स्यात् । एवमपि कृते च घनः कदाचिन्न भवेत् तदुदाहरणं खिलं स्यादित्यग्रेऽपि योज्यमिति शेषः ।

अथ द्वितीयोदाहरणे राशिः या १ । अस्य यथोक्तं कृत्वाऽऽद्यपक्षस्य मूलम् या १ । परपक्षस्यास्य का ७ रू ३० । "न यदि पदं रूपाणाम्"- इत्यादिकरणेन हारतष्टरूपेषु द्विगुणं(२) हरं प्रक्षिप्य मूलम् ४ । एतदधिकनीलकसप्तकवर्गसमीकरणादिना प्राग्वज्ज्ञातो राशिः नी ७ रू ४ ।

(१) वि० शा०—" त्यक्त्वा क्षिप्त्वा वाऽपि–"इत्यादिपूर्वपाठ ।

(२) वि० शा०—एकगुणं हरं प्रक्षिप्यापि मूलम् ३ । एतदधिकनीलकसप्तकवर्गसमीकरणादिनाऽपि राशि नी ७ रू ३ ।

अथ यदि ऋणरूपैरन्वितं नीलकसप्तकं नी ७ रू ४ परिकल्प्यानीयते तदाऽन्योऽपि राशिः ३ स्यात्।

उदाहरणम्।

षड्भिरूनो घनः कस्य पञ्चभक्तो विशुध्यति।
तं वदाशु तवालं चेदभ्यासो घनकुट्टके॥ २॥

अत्र राशिः या १। अस्य यथोक्तं कृत्वाऽऽद्यपक्षस्य घनमूलम् या १। परपक्षस्यास्य का ५ रू ६ हरभक्तो यस्य घनः शुध्यति सोऽपि त्रिरूपपदगुणित इत्यादियुक्त्या नीलकपञ्चकस्य रूपषट्काधिकस्य घनेन साम्यं कृत्वा प्राग्वज्जातो राशिः सक्षेपः नी ५ रू ६। उत्थापने कृते जातो राशिः ६ वा ११।

उदाहरणम्।

यद्वर्गः पञ्चभिः क्षुण्णस्त्रियुक्तः षोडशोद्धृतः।
शुद्धिमेति तमाचक्ष्व दक्षोऽसि गणिते यदि॥ ३॥

अत्र राशिः या १। अस्य यथोक्तं कृत्वाऽऽद्यपक्षमूलम् या ५। परपक्षस्यास्य का ८० रू १५ "हित्वा क्षिता च पदं यत्र" इत्यादिनाऽप्यत्रालापित एव हरः स्थाप्यः। रूपाणि तु शोधनादिसिद्धानि इति तथा कृते जातम् का १६ रू १५।

अमुं नीलकाष्टकस्य सैकस्य वर्गेण समं कृत्वाऽऽप्तं कालकमानमभिन्नम् नीव ४ नी १ रू १। कल्पितपदम् नी ८ रू १। इदमाद्यस्यास्य या ५ समं कृत्वा कुट्टकाल्लब्धं यावत्तावन्मानम् पी ८ रू ५। उत्थापिते जातो राशिः १३।

अथवा ऋणरूपेणाधिके नीलकाष्टके कल्पिते सति लब्धं यावत्तावन्मानम् पी ८ रू ३।

एवं "वर्गप्रकृत्या विषयो यथा स्यात् तथा सुधीभिर्बहुधा विचिन्त्यम्" इत्यस्य प्रपञ्चो बहुधा दर्शितस्तथा वर्गकुट्टकेऽपि किञ्चिद्दर्शितम्। एवं बुद्धिमद्भिरन्यदपि यथासम्भवं योज्यम्।

इति श्रीसिद्धान्तशिरोमणौ भास्कराचार्यविरचिते बीजगणितेऽनेकवर्णसम्बन्धिमध्यमाहरणभेदाः।

अथ भावितमुच्यते।

तत्र सूत्रं वृत्तम्।

मुक्त्वेष्टवर्णं सुधिया परेषां कल्प्यानि मानानि यथेप्सितानि।
तथा भवेद्भावितभङ्ग एवं स्यादाद्यबीजक्रियेष्टसिद्धिः॥ १॥

यत्रोदाहरणे वर्णयोर्वर्णानां वा वधाद्भावितमुत्पद्यते तत्रेष्टं वर्णमपहाय शेषयोः शेषाणां वा वर्णानामिष्टानि व्यक्तानि मानानि कृत्वा तैस्तान् वर्णान् पक्षयोरुत्थाप्य रूपेषु प्रक्षिप्यैवं भावितभङ्गं कृत्वा प्रथमबीजक्रियया वर्णमानमानयेत्।

उदाहरणम्।

चतुस्त्रिगुणयो राश्योः संयुतिर्द्वियुता तयोः।
राशिघातेन तुल्या स्यात् तौ राशी वेत्सि चेद्वद॥ १॥

अत्र राशी या १, का १। अनयोर्यथोक्ते कृते जातौ पक्षौ या ४ का ३ रू २=या.का.भा १।

एवं भाविते जाते मुक्त्वेष्टवर्णमित्यादिसूत्रेण कालकस्य किलेष्टं (१)रूपपञ्चकं मानं कल्पितं तेन प्रथमपक्षे कालकमुत्थाप्य रूपेषु प्रक्षिप्य जातम् या ४ रू १७। द्वितीयपक्षे या ५। अनयोः समशोधने कृते प्राग्वल्लब्ध यावत्तावन्मानम् १७। एवमेतौ जातौ राशी १७, ५। अथवा षट्केन कालकमुत्थाप्य जातौ राशी १०, ६। एवमिष्टवशादानन्त्यम्।

उदाहरणम्।

चत्वारो राशयः के ते यद्योगो नखसंगुणः।
सर्वराशिहतेस्तुल्यो भावितज्ञ निगद्यताम्॥ २॥

अत्र राशिः या १। शेषा दृष्टाः ५, ४, २। अतः प्रथमबीजेन लब्धं यावत्तावन्मानम् ११। एवं जाता राशयः ११, ५, ४, २। वा २८, १०, ३, १। वा ५५, ६, ४, १। वा ६०, ८, ३, १। एवं बहुधा।

---

(१) वि० श०—प्रदर्शितपक्षौ ४ या+३ का+२=या. का। रूपचतुष्टयपर्यन्त कालकस्येष्टमाने कल्पिते ४ या+१४=४ या इदमसम्भवमतो रूपपञ्चकमारभ्येष्टमाने कल्पितेऽन्याव्यक्तमिति सुखेनागच्छतीतीष्टकल्पनं युक्तमेव।

उदाहरणम् ।

यौ राशी किल या च राशिनिहतिर्यौ राशिवर्गौ तथा
तेषामैक्यपदं सराशियुगलं जाता त्रयोविंशतिः ।
पञ्चाशत् त्रियुताऽथ वा यद कियत् तद्राशियुग्मं पृथक्
कृत्वाऽभिन्नमवेहि वेत्सि गणकः कस्त्वत्समोऽस्ति क्षितौ ॥४॥

अत्र राशी या १, रू २। अनयोर्घातयुतिवर्गाणां योगः याव १ या ३ रू ६। इम राशियोगोनत्रयोविंशतेः या १ रू २१ वर्गस्यास्य याव १ या ४२ रू ४४१ समं कृत्वा लब्धं यावत्तावन्मानम् $\frac{२९}{२}$। एवमेतौ राशी $\frac{२९}{२}$, २।

अथवा राशी या १, रू ३। अतः प्राग्वज्जातौ राशी $\frac{९७}{११}$, ३ । एवं पञ्चकमिष्टं प्रकल्प्य जातावभिन्नौ ७, ५।

अथ द्वितीयोदाहरणे राशी या १, रू २। अनयोर्घातयुतिवर्गाणां योगः याव १ या ३ रू ६। अमुं राशिद्वयोनत्रिपञ्चाशद्वर्गस्यास्य याव १ या १०२ रू २६०१ समं कृत्वा प्राग्वज्जातौ राशी $\frac{१७२}{७}$, १। या ११, १७।

एवमेकस्मिन् व्यक्ते राशौ कल्पिते सति बहुनाऽऽयासेनाभिन्नौ राशी ज्ञायेते।

अथ तौ यथाल्पायासेन भवतस्तथोच्यते। तत्र सूत्रं सार्धवृत्तद्वयम्।

भाविते * पक्षतोऽभीष्टात् त्यक्त्वा वर्णौ सरूपकौ।
अन्यतो भाविताङ्केन ततः पक्षौ विभज्य च ॥ २ ॥

---

* यदि इ.या+ई.का+रु=या.का., यत्र यावत्तावत्कालकमाने अभिन्ने स्त ।
अत्र यदि या=नी+ई। का=पी+इ
तदा या.का=(नी+ई)(पी+इ)
=इ(नी+ई)+ई(पी+इ)+रु
वा, नी.पी+इ नी+ई.पी+ई.इ

वर्णाङ्काहतिरूपैक्यं भक्त्वेष्टेनेष्टतत्फले।
एताभ्यां संयुतावूनौ कर्त्तव्यौ स्वेच्छया च तौ॥ ३॥
वर्णाङ्कौ वर्णयोर्माने ज्ञातव्ये ते विपर्ययात्।

समयोः पक्षयोरेकस्माद्भावितमपास्यान्यतो वर्णौ रूपाणि च ततो भावितातङ्केन पक्षावपवर्त्त्य द्वितीयपक्षे वर्णाङ्कयोर्घातं रूपयुतं केनचिदिष्टेन विभज्य तदिष्टं तत्फलं च द्वे अपि वर्णाङ्काभ्यां स्वेच्छया युक्ते सती वर्णयोर्माने विपर्ययेण ज्ञातव्ये। यत्र कालकाङ्को योजित-स्तद्यावत्तावन्मानं यत्र यावत्तावदङ्कस्तत्कालकमानमित्यर्थः। यत्र तु इयत्तावशादेवं कृते सत्यालापो न घटते तत्रेष्टफलाभ्यां वर्णाङ्कावूनितौ व्यत्ययान्माने भवतः।

अथ प्रथमोदाहरणम्।

चतुस्त्रिगुणयो राश्योः संयुतिर्द्वियुता तयोः।
राशिघातेन तुल्येति॥

तत्र यथोक्ते कृते पक्षौ $\left\{ \begin{matrix} \text{या ४ का ३ रू २} \\ \text{या.का.भा १} \end{matrix} \right.$। वर्णाङ्काहतिरूपैक्यम् १४ एतदेकेनेष्टेन हृतं जाते इष्टफले १, १४। एते वर्णाङ्काभ्यां ४, ३ स्वेच्छया युते जाते यावत्तावत्कालकमाने ४, १८ वा १७, ५। द्विकेन ५, ११ वा १०, ६।

अस्योपपत्तिः। सा च द्विधा सर्वत्र स्यादेका क्षेत्रगताऽन्या राशिगतेति। तत्र क्षेत्रगतोच्यते। द्वितीयपक्षः किल भावितसमो वर्त्तते भावितं स्वायतचतुरस्रक्षेत्रफलं तत्र वर्णौ भुजकोटी।

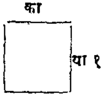
=इ.नी+इ ई+ई. पी+ई. इ+रू

समशोधनेन नी.पी=इ. ई+रू

ततः पी=$\frac{\text{इ. ई+रू}}{\text{नी}}$, अत्र नीलकस्य तथाऽभिन्नं मानं कल्प्यं यथा पीतकमानमभिन्नं स्यात्। ततो नीलकपीतकमानाभ्यामुत्थापनेन यावत्तावत्कालकमाने भवतः। यदि इ.ई+रू इदं धनात्मकं भवेत् तदा नीलकस्य ऋणमानकल्पने पीतकस्यापि ऋणमानमागच्छेत् तदा

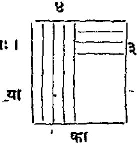
या=ई—नी। का=इ—पी। एतेन सर्वं मूलोक्तं पद्यमुपपद्यते।

न्यासः ।



अत्र क्षेत्रान्तर्यावत्तावच्चतुष्टयं वर्तते कालकत्रयं द्वे च रूपे । अतः क्षेत्राद्यावत्तावच्चतुष्टये रूपचतुष्टयोनका-* लके स्वाङ्कगुणे चापनीते जातम् (१)। द्वितीयपक्षे च तथा कृते जातम् १४ । एतद्भावितक्षेत्रान्तर्वर्तिनोऽवशिष्टक्षेत्रस्याधस्तनस्य फलं तद्भुजकोटिघाताज्जातम्। ते चात्र ज्ञातव्ये।

न्यासः ।



अत इष्टो भुजः कल्पितस्तेन फलेऽस्मिन् १४ भक्ते कोटिर्लभ्यते अनयोर्भुजकोट्योरेकतरा यावत्तावदङ्कतुल्यैः रूपैः ४ अधिकतरा सती भावितक्षेत्रस्य कोटिर्भवति यतो भावितक्षेत्राद्यावचतुष्टयेऽपनीते तत्कोटिश्चतुरूना जाता। एवं कालकतुल्यैः रूपैः ३ अधिकतरो भुजो भवति ते एव यावत्तावत्कालकमाने।

---

* अत्र मूले लेखकाध्यापकाद्येतृदोषैः काचित् त्रुटि(१)रस्ति तदर्थं कृष्णदैवज्ञकृता नवाङ्कुराख्या बीजगणितटीका विलोक्या।

(१) वि० श०—स्पष्टार्थं कल्प्यते यथा भु=या, को=का। एते भावितक्षेत्रस्य भुजकोटी इति। अत भा.क्षे.फ.=या. का। अस्मात् क्षेत्राद्यदि ४ या, ३ (का—४) एतद्द्वयं विशोध्यते शेषमानम्=या. का—४या—३ (का—४)= (या—३) (का—४)। अत्र या. का=४ या+३ का+२।

अतः शेषमानम्=(४या+३का+२)—४या—३का+१२=१४

एतद् वर्णाङ्कयोर्घातेन रूपयुतेन वर्ण. वेर्ण +रू अनेन समानमिति।

---

(१) वि०श०—"रूपचतुष्टयोनकालके स्वाङ्कगुणे" वा "कालके रूपचतुष्टयोनेऽस्य स्वाङ्कगुणे" इह न काचित् त्रुटिरस्ति । वस्तुतो नवाङ्कुराटीकाकारस्य कृष्णदैवज्ञस्य वाक्यबाहुल्यतोऽन्यत् किमपि न सारमिति विद्वद्भिर्विवेचनीयम्।

अथ राशिगतोपपत्तिरुच्यते साऽपि क्षेत्रमूलान्तर्भूता। तत्र यावत्तावत्कालकभुजकोटिमानात्मकक्षेत्रान्तर्गतस्य लघुक्षेत्रस्य भुजकोटिमाने अन्यवर्णौ कल्पितौ नी १, पी १। अत एतयोरेकतरो(१)यावत्तावदङ्कतुल्यैः रूपैरधिको बहिःक्षेत्रकोटेः कालकस्य मानम्। अन्यः कालकतुल्यैः रूपैरधिको भुजस्य यावत्तावतो मानं कल्पितम्। का=नी १ रू ४, या=पी १ रू ३। आभ्यां पक्षयोर्यावत्तावत्कालकवर्णावुत्थाप्योपरितनपक्षे नी ३ पी ४ रू २६।

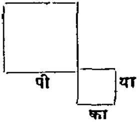
भावितपक्षे च नी. पी. भा १। नी ३ पी ४ रू १२। एतयोः समशोधने कृते जातमधः नी. पी. भा १। ऊर्ध्वपक्षे रू १४।

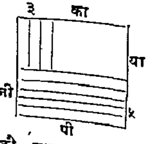
इदमेव तदन्तःक्षेत्रफलमेतद्वर्णाङ्कयोर्घातस्य रूपयुतस्य समं स्यादतो वर्णमाने भवतस्तत् प्रागुक्तमेव। इयमेव क्रिया पूर्वाचार्यैः संक्षिप्तपाठेन निबद्धा। ये क्षेत्रगतामुपपत्तिं न बुध्यन्ति तेषामियं राशिगता दर्शनीया।

उपपत्तियुतं बीजगणितं गणका जगुः।
न चेदेवं विशेषोऽस्ति न पाटीबीजयोर्यतः॥

अत इयं भावितोपपत्तिर्द्विविधा दर्शिता। यत् तूक्तं वर्णाङ्कयोर्घातो रूपैर्युतो भावितक्षेत्रान्तर्वर्त्तिनोऽन्यक्षेत्रस्य कोणस्थस्य फलमिति तत् क्वचिदन्यथा स्यात्। यथा वर्णाङ्कौ ऋणगतौ भवतस्तदा तस्यैवान्तर्भावितक्षेत्रं कोणे दृश्यते यदा तु भावितक्षेत्रे भुजकोटिभ्यां वर्णाङ्कावधिकौ धनगतौ भवतस्तदा भावितक्षेत्राद्बहिःकोणस्थं क्षेत्रं स्यात् तद्यथा।

न्यासः।





यदीदृशं तदेष्टफलाभ्यामूनितौ वर्णाङ्कौ यावत्तावत्कालकयोर्माने भवतः।

(१) वि० श० एकतरो वर्ण इति।

उदाहरणम् ।

द्विगुणेन कयोः राश्योर्घातेन सदृशं भवेत् ।
दशेन्द्रहतराश्यैक्यं न्यूनषष्टिविवर्जितम् ॥ १ ॥

अत्र राशी या १, का १। अनयोर्यथोक्ते कृते भाविताङ्केन भक्ते जातम् या ५ का ७ रू २६। अत्र वर्णाङ्काहतिरूपैक्यं ६ द्विहतमिष्टफले २, ३। आभ्यां वर्णाङ्कौ युतौ राशी १०, ७ वा ९, ८। वा ऊनितौ जातौ ४, ३ वा ५, २।

उदाहरणम् ।

त्रिपञ्चगुणराशिभ्यां युतो राश्योर्वध. कयो· ।
द्विषष्टिप्रमितो जातो राशि त्वं वेत्सि चेद्वद ॥ २ ॥

अत्र यथोक्ते कृते जातौ पक्षौ $\left\{ \begin{matrix} \text{या ३ का ५ रू ६२} \\ \text{या.का.भा} \end{matrix} \right.$ । वर्णाङ्काहतिरूपैक्यम् ७७। इष्टतत्फले ७, ११। आभ्यां वर्णाङ्कौ युतावेव कार्यौ इष्टतत्फलाभ्यामाभ्याम् ७, ११ ऊनितौ चेद्विधीयेते तदा ऋणगतौ भवतोऽत आभ्यां ७, ११ युतौ जातौ राशी ६, ४ वा २, ८। ऊनितौ १२, १४, वा १६, १०।

अथ पूर्वचतुर्थोदाहरणम् ।

यौ राशी किल या च राशिनिहतिर्यौ राशिवर्गौ तया
तेषामैक्यपदं सराशियुगलमिति ।

अत्र राशी या १, का १। अनयोर्घातयुतिवर्गाणां योगः

याव १ काव १ या का भा १ या १ का १। अस्य मूलाभावाद्राशिद्वयोनायास्त्रयोविंशते· या १ का १ रू २३ वर्गेणानेन याव १ काव १ या.का.भा २ या ४६ का ४६ रू ५२९, साम्यम्। तत्र समयोगवियोगादौ समतैवेति समवर्गगमे शोधने च कृते भाविताङ्केन हृते जातम्—

या ४७ का ४७ रू ५२९। अत्र वर्णाङ्काहति रूपयुता १६८०। इयं चत्वारिंशतेष्टेन हृता फलम् ४२, इष्टम् ४०। अत्रेष्टफलाभ्यामाभ्यां वर्णाङ्कावूनावेव कार्यौ तेन जातौ राशी ७, ५। युतौ चेत् क्रियेते तर्हि जाता त्रयोविंशतिरिति पूर्वलापो न घटते।

पूर्वोदाहरणम्। पञ्चाशत् त्रियुताऽथ वेति।

अत्रोदाहरणे यथोक्तकृतभाविताङ्केन विभक्ते जातम्
या १०७ का १०७रू २८०९ । अत्र वर्णाङ्काहतिरूपैक्यम् ८६४० ।
इष्टतत्फले ९०, ९६ । आभ्यां वर्णाङ्कावूनितौ राशी ११, १७ ।
एवमन्यत्रापि ।

क्वचिद्बहुषु साम्येषु भावितोन्मितीरानीय ताभ्यः समीकृतच्छेदगमाभ्यः साम्ये पूर्वबीजक्रिययैव राशी ज्ञायेते । अत्र राशी इति द्विवचनादन्येषां ङ्यादिवर्णानामिष्टानि मानानि कल्प्यानीत्यर्थात् सिद्धम् ।

इति श्रीभास्कराचार्यविरचिते बीजगणिते भावितं समाप्तम् ।

आसीन्महेश्वर इति प्रथितः पृथिव्या-
माचार्यवर्यपदवीं विदुषां प्रपन्नः ।
लब्ध्वाऽवबोधकलिकां तत एव चक्रे
तज्जेन बीजगणितं लघु भास्करेण ॥

ब्रह्माह्वयश्रीधरपद्मनाभबीजानि यस्मादतिविस्तृतानि ।
आदाय तत्सारमकारि नूनं सद्युक्तियुक्तं लघु शिष्यतुष्ट्यै ॥

अत्रानुष्टुप्सहस्रं हि ससूत्रोद्देशके मितिः ।
क्वचित् सूत्रार्थविषयं व्याप्तिं दर्शयितुं क्वचित् ॥

क्वचिच्च कल्पनाभेदं क्वचिद्युक्तिमुदाहृतम् ।
न ह्युदाहरणान्तोऽस्ति स्तोकमुक्तमिदं यतः ॥

दुस्तरः स्तोकबुद्धीनां शास्त्रविस्तारवारिधिः ।
अथवा शास्त्रविस्तृत्या किं कार्यं सुधियामपि ॥

उपदेशलवं शास्त्रं कुरुते धीमतो यतः ।
तत् तु प्राप्यैव विस्तारं स्वयमेवोपगच्छति ॥

यथोक्तं यन्त्राध्याये ।

जले तैलं खले गुह्यं पात्रे पानं मनागपि ।
प्राज्ञे शास्त्रं स्वयं याति विस्तारं वस्तुशक्तितः ॥

तथा गोले मयोक्तम् ।

उल्लसदमलमतीनां त्रैराशिकमात्रमेव पाटी बुद्धिरेव बीजम् ।

तथा गोलाध्याये मयोक्तम् ।

अस्ति त्रैराशिकं पाटी बीजं च विमला मतिः ।
किमज्ञातं सुबुद्धीनामतो मन्दार्थमुच्यते ॥

गणकभणितिरम्यं बाललीलावगम्यं
सकलगणितसारं सोपपत्तिप्रकारम् ।
इति बहुगुणयुक्तं सर्वदोषैर्विमुक्तं
पठ पठ मतिवृद्ध्यै लघ्विदं प्रौढिसिद्ध्यै ॥

इति श्रीभास्कराचार्यविरचिते सिद्धान्तशिरोमणौ
बीजगणिताध्यायः समाप्तः ।

वि०—इति कृपालुतनूजसुधाकरो यदिह भास्करबीजमपूर्वकम् ।
तदुपपत्तिमतां च मम कृतिं विधिवरम्य चकार च कारणम् ॥

प्रक्षिप्तविषयाः ।

विशेष —अथ प्रसङ्गाद्ग्रहगणितोपयुक्तत्वादासन्नमानार्थं क्रिया प्रदर्श्यते,

$$\frac{१००}{६३} = १ + \frac{३७}{६३} = १ + \cfrac{१}{\cfrac{६३}{३७}} = १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{२६}{३७}}$$

$$= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{\cfrac{३७}{२६}}} = १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{११}{२६}}}$$

$$= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{\cfrac{२६}{११}}}}$$

$$= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{४}{११}}}}$$

$$= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{१}{\cfrac{११}{४}}}}}$$

$$= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{३}{४}}}}}$$

$$= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{१}{\frac{४}{३}}}}}}$$

$$= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{१}{१ + \frac{१}{३}}}}}}$$

अत्र प्रथमलब्धिग्रहणेन मानम् $= \frac{१}{१} = \frac{१}{१}$

प्रथमलब्धिद्वयग्रहणेन मानम् $= १ + \frac{१}{१} = \frac{२}{१}$

प्रथमलब्धित्रयग्रहणेन मानम् $= १ + \cfrac{१}{१ + \frac{१}{१}} = \frac{३}{२}$

प्रथमलब्धिचतुष्कग्रहणेन मानम् $= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \frac{१}{२}}} = \frac{८}{५}$

प्रथमलब्धिपञ्चकग्रहणेन मानम् $= १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२ + \frac{१}{२}}}} = \frac{१९}{१२}$

प्रथमलब्धिपदत्वग्रहणेन मानम् $= \cfrac{१}{१+\cfrac{१}{१+\cfrac{१}{१+\cfrac{१}{२+\cfrac{१}{२+\cfrac{१}{१}}}}}} = \frac{२७}{१७}$

एवमत्र, $\frac{१}{१}, \frac{२}{१}, \frac{३}{२}, \frac{८}{५}, \frac{१९}{१२}, \frac{२७}{१७}$ एतानि

वास्तवभिन्नस्य $\frac{१००}{६३}$ अत्यासन्नमानानि कथ्यन्ते ।

अत्र $\frac{१}{१}$ इदं मानं वास्तवभिन्नमानादल्पम् ।

$\frac{२}{१}$ इदं चाधिकं द्वितीयखण्डस्याधिक्यात् ।

$\frac{३}{२}$ इदं चाल्पं तृतीयखण्डस्याल्पत्वात् ।

एवं पाश्चात्त्यभजनरीत्या स्फुटमवगम्यते यद्विषमासन्नमानानि वास्तवभिन्नादल्पानि समानि चाधिकानि सन्तीति ।

एवं वर्णविन्यासेन

$$\frac{अ}{क} = ग + \cfrac{१}{घ+\cfrac{१}{च+\cfrac{१}{छ+\cfrac{१}{ज+\cfrac{१}{त+\cfrac{१}{द+\cfrac{१}{न+}}}}}}} \ldots$$

पूर्ववल्लब्धिग्रहणेनासन्नमानानि

$\frac{ग}{१}, \frac{ग.घ+१}{घ}, \frac{च\,(ग.घ+१)+ग}{च.घ+१},$

$$\frac{\text{छ}\left\{\text{च}(\text{ग}.\text{घ}+१)+\text{ग}\right\}+(\text{ग}\text{घ}+१)}{\text{छ}(\text{च}.\text{घ}+१)+\text{घ}},\ \text{इत्यादि।}$$

अत्र तृतीयमाने तृतीयलब्धिद्वितीयमानांशवधः प्रथममानांशयुक्तो ह्यंशः । तृतीयलब्धिद्वितीयमानहरवधः प्रथममानहरयुक्तो हि हर इति दृश्यते, एवं चतुर्थमानादिषु च रीतिर्दृश्यते तेनासन्नमानद्वयज्ञानाल्लब्धिभ्योऽन्यान्यासन्नमानानि सुखेन ज्ञायन्ते ।

अथ पूर्वागतप्रथमद्वितीययोरासन्नमानयोरन्तरेण यद्भिन्नमुत्पद्यते तत्रांशस्थाने रूपमिति दृश्यते । अथ कल्प्यन्ते त्रीण्यासन्नस्थितान्यासन्नमानानि

$\frac{\text{अ}_1}{\text{क}_1}, \frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}, \frac{\text{अ}_3}{\text{क}_3}$ । $\frac{\text{अ}_3}{\text{क}_3}$ एतत्सम्बन्धिनी लब्धिश्च ल, तदा

पूर्वप्रकारेण $\frac{\text{अ}_3}{\text{क}_3} = \frac{\text{ल}\,\text{अ}_2+\text{अ}_1}{\text{ल}.\text{क}_2+\text{क}_1}$

अतः

$$\frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2} \backsim \frac{\text{अ}_3}{\text{क}_3} = \frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2} \backsim \frac{\text{ल}.\text{अ}_2+\text{अ}_1}{\text{ल}.\text{क}_2+\text{क}_1}$$

$$= \frac{\text{ल}.\text{अ}_2.\text{क}_2+\text{अ}_2.\text{क}_1 \backsim \text{ल}\,\text{अ}_2.\text{क}_2+\text{अ}_1.\text{क}_2}{\text{क}_2(\text{ल}\text{क}_2+\text{क}_1)}$$

$$= \frac{\text{अ}_2.\text{क}_1 \backsim \text{अ}_1.\text{क}_2}{\text{क}_2(\text{ल}\text{क}_2+\text{क}_2)},\ \text{अत्रांशमानम्}$$

$\frac{\text{अ}_1}{\text{क}_1}, \frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}$ अनयोरन्तरांशमानममत इष्टपृष्ठस्थयोरन्तरे यदंशमानं तदव्यवहितयोरन्तरे भव यंशमानं परन्तु प्रथमद्वितीयासन्नमानयोरन्तरे त्वंशमानं रूपसमं पूर्वसिद्धं तेनासन्नस्थयोर्द्वयोरासन्नमानयोरन्तरे सर्वदाऽंशमानं रूपं भवतीति सिध्यति ।

अथ पूर्वयुक्त्या: $\text{अ}_2.\text{क}_1 \backsim \text{अ}_1.\text{क}_2 = १$

अतः पूर्वयुक्त्या अ$_1$ क$_1$ एतौ वा अ$_2$ क$_2$ एतौ परस्परं दृढौ भवतोऽन्यथा तदपवर्तनाङ्केन रूपमप्यपवर्त्यं भवेत् तदयुक्तमित्यत आसन्नमानेषु सर्वत्र हरांशौ दृढौ भवत इति सिध्यति ।

कल्प्यन्ते, $\frac{\text{अ}_1}{\text{क}_1}, \frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}, \frac{\text{अ}_3}{\text{क}_3}$ आसन्नस्थानि मानानि तदा पूर्ववत्,

$$\frac{\text{अ}_3}{\text{क}_3} = \frac{\text{ल अ}_2 + \text{अ}_1}{\text{ल क}_2 + \text{क}_1}$$ वास्तवभिन्न च ल, स्थाने ल+इ, इत्यस्योत्थापनेन

जातम् $= \dfrac{(\text{ल}+\text{इ})\,\text{अ}_2 + \text{अ}_1}{(\text{ल}+\text{इ})\,\text{क}_2 + \text{क}_1}$, इ = रूपाल्पसंख्या ।

अत्र भिन्न $- \dfrac{\text{अ}_2}{\text{क}_2} = \dfrac{\text{ल.अ}_2 + \text{इ अ}_2 + \text{अ}_1}{\text{ल क}_2 + \text{इ क}_2 + \text{क}_1} - \dfrac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}$

$$= \frac{\text{ल क}_2\,\text{अ}_2 + \text{इ क}_2\,\text{अ}_2 + \text{क}_2\,\text{अ}_1 - \text{ल क}_2.\text{अ}_2 - \text{इ क}_2\,\text{अ}_2 - \text{क}_1\,\text{अ}_2}{\text{क}_2\,(\text{ल क}_2 + \text{इ क}_2 + \text{क}_1}$$

$$= \frac{\text{क}_2\,\text{अ}_1 - \text{क अ}_2}{\text{क}_2\,(\text{ल क}_2 + \text{इ.क}_2 + \text{क}_1} = \frac{1}{\text{क}_2\,\left\{\text{क}_2\,(\text{ल}+\text{इ}) + \text{क}\right\}}$$

एवं

$$\frac{\text{अ}_3}{\text{क}_3} - \text{भिन्न} = \frac{\text{ल अ}_2 + \text{अ}_1}{\text{ल क}_2 + \text{क}_1} - \frac{\text{ल अ}_2 + \text{अ}_1 + \text{अ}_2\,\text{इ}}{\text{ल क}_2 + \text{क}_1 + \text{क}_2\,\text{इ}}$$

$$= \frac{\text{ल}^2\text{क}_2\,\text{अ}_2 + \text{ल क}\;\text{अ}_2 + \text{ल क}_2\,\text{अ}_2\,\text{इ} + \text{ल क}_2\,\text{अ}_1 + \text{अ}_1\,\text{क}_1 + \text{अ}_1\,.\text{क}_2\,\text{इ}}{\text{क}_3\,(\text{ल क}_2 + \text{क}_1 + \text{क}_2\,\text{इ})}$$

$$- \frac{\text{ल}.^2\text{क}_2\,\text{अ}_2 + \text{ल क}_2\,\text{अ}_1 + \text{ल क}_2\text{अ}_2\,\text{इ} + \text{ल अ}_2\,\text{क}_1 + \text{अ}_1\,\text{क}_1 + \text{क}_1\,\text{अ}_2\,\text{इ}}{(\text{क}_3\,(\text{ल क}_2 + \text{क}_1 + {}_2\text{इ})}$$

$$= \frac{\text{इ}\,(\text{अ}_1\,\text{क}_2 - \text{क}_1\,\text{अ}_2)}{\text{क}_3\,(\text{ल क}_2 + \text{क}_1 + \text{क}_2\,\text{इ}} = \frac{\text{इ}}{\text{क}_3\,(\text{ल क}_2 + \text{क}_1 + \text{क}_2\,\text{इ}}$$

प्रथमान्तरस्यासन्नमानादस्यान्तरस्यासन्नमानमल्पं तदीयहरमानादस्य हरमानं चाधिकमत उत्तरत आसन्नमानानि सूक्ष्माणि वास्तवभिन्नस्य निकटस्थत्वादिति सिध्यति । अथैषां सिद्धान्तानां सूत्राणि ।

आसन्नमानस्य हरांशमाने अग्रिमगुण्ये गदिते क्रमेण ।
पृष्ठस्थितासन्नहरांशकाभ्यां तदा हरांशौ भवतोऽग्रिमस्य ॥ १ ॥
आसन्नमानयोरासन्नयोरन्तरं भवेत् ।
अग्रस्थाने सदा रूपं निन्द्यमेतच्च धीमता ॥ २ ॥
सर्वेष्वासन्नमानेषु हरांशौ भवतो दृढौ ।
तथोत्तरोत्तरं सूक्ष्माण्यासन्नानि भवन्ति हि ॥ ३ ॥

कल्पते $\dfrac{\text{अ}_1}{\text{क}_1}$ इदमासन्नमानं वास्तवभिन्नात् किंचिदल्पम् $\dfrac{\text{स}}{\text{१}}$ अस्य भिन्नस्य हर-

मानं र, क$_1$ अस्मादल्पम् तदा $\dfrac{\text{स}}{\text{र}}$ अस्मात् इदमेव निकटतरं वास्तवभिन्नस्य, यद्येवं न तर्हि $\dfrac{\text{अ}_1}{\text{क}_1}$, $\dfrac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}$ अनयोरन्तरात् $\dfrac{\text{स}}{\text{र}}$, $\dfrac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}$, अनयोरन्तरमल्पतरम् ।

$$\text{यत}\quad \frac{\text{अ}_1}{\text{क}_1} < \frac{\text{स}}{\text{र}} < \text{वाभि.} < \frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2} \left(\frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2} = \text{अग्रिमागनम} \right)$$

$$\text{अतः}\quad \frac{\text{अ}_1}{\text{क}_1} \backsim \frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2} = \frac{1}{\text{क}_1.\text{क}_2} < \frac{\text{अ}_2}{\text{क}_2} - \frac{\text{स}}{\text{र}}$$

$$\text{वा,}\ \frac{1}{\text{क}_1.\text{क}_2} > \frac{\text{अ}_2.\text{र} - \text{क}_2.\text{स}}{\text{क}_2.\text{र}}\ \text{वा,}\ \frac{1}{\text{क}_1} > \frac{\text{अ}_2.\text{र} - \text{क}_2.\text{स}}{\text{र}}$$

अथ $\text{क}_1 > \text{र}$ अतः $1 > \text{अ}_2.\text{र} - \text{क}_2.\text{स}$ इदमसम्भवं यतः $\text{अ}_2.\text{र}$, $\text{क}_2.\text{स}$ अनयोरभिन्नसंख्ययोरन्तरं रूपाल्पमवशिष्यते—

कल्प्यते $\dfrac{\text{अ}_1}{\text{क}_1}$, $\dfrac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}$ आसन्नस्थमासन्नमानद्वयं

तदा $\dfrac{\text{अ}_1.\text{अ}_2}{\text{क}_1.\text{क}_2}$ इदं वास्तवभिन्नवर्गादधिकम्

यदि $\dfrac{\text{अ}_1}{\text{क}_1} > \dfrac{\text{अ}_2}{\text{क}_2}$, अन्यथाऽल्पमिति

यतो यदि मावयवलब्धि $= \text{ल}$

$$\text{तदा वास्तवभिन्नम} = \frac{\text{ल}.\text{अ}_2 + \text{अ}_1}{\text{ल}.\text{क}_2 + \text{क}_1}$$

$$\text{अत}\quad \frac{\text{अ}_1}{\text{वाभि}\ \text{क}_1} - \frac{\text{वाभि}\ \text{क}_2}{\text{अ}_2} = \frac{\text{क}_2}{\text{वाभि}.\ \text{अ}_2} \left(\frac{\text{अ}_1.\text{अ}_2}{\text{क}_1.\text{क}_2} - \text{वाभि} \right)$$

$$= \frac{\text{अ}_1(\text{ल}\,\text{क}_2 + \text{क}_1)}{\text{क}_1(\text{ल}\,\text{अ}_2 + \text{अ}_1)} - \frac{\text{क}_2(\text{ल}\,\text{अ}_2 + \text{अ}_1)}{\text{अ}_2(\text{ल}\,\text{क}_2 + \text{क}_1)}$$

अत्र समच्छेदतोऽन्तरेऽशमानम्

$$= \text{अ}_1.\text{अ}_2(\text{ल}.\text{क}_2 + \text{क}_1)^2 - \text{क}_1.\text{क}_2(\text{ल}.\text{अ}_2 + \text{अ}_1)^2$$

$$= \text{अ}_1.\text{अ}_2.\text{ल}^2.\text{क}_2^2 + 2\text{अ}_1.\text{अ}_2.\text{ल}.\text{क}_2.\text{क}_1 + \text{अ}_1.\text{अ}_2.\text{क}_1^2$$

$$- \text{क}_1.\text{क}_2.\text{ल}.\text{अ}_2^2 - 2\text{अ}_1.\text{अ}_2.\text{ल}.\text{क}_2.\text{क}_1 - \text{क}_1.\text{क}_2.\text{अ}_1^2$$

$$= \text{ल}^2\text{अ}_2\text{क}_2(\text{अ}_1\text{क}_2 - \text{अ}_2\text{क}_1) - \text{अ}_1\text{क}_1(\text{अ}_1.\text{क}_2 - \text{अ}_2.\text{क}_1)$$

$$=(\text{ल}^{२}.\text{अ}_{२}.\text{क}_{२}-\text{अ}_{१}\,\text{क}_{१})\,(\text{अ}_{१}.\text{क}_{२}-\text{अ}_{२}\,\text{क}_{१})$$

अत्र $(\text{ल}^{२}.\text{अ}_{२}.\text{क}_{२}-\text{अ}_{१}.\text{क}_{१})$ इद सर्वदा धनमेव

$$\text{अ}_{१}.\text{क}_{२}-\text{अ}_{२}.\text{क}_{१}=\text{क}_{१}.\text{क}_{२}\left(\frac{\text{अ}_{१}}{\text{क}_{१}}-\frac{\text{अ}_{२}}{\text{क}_{२}}\right)$$ इदं तु

यदा $\frac{\text{अ}_{१}}{\text{क}_{१}}>\frac{\text{अ}_{२}}{\text{क}_{२}}$ तदा धनमतस्तदा

$$\frac{\text{क}_{२}}{\text{वाभि}.\text{अ}_{२}}\left(\frac{\text{अ}_{१}.\text{अ}_{२}}{\text{क}_{१}.\text{क}_{२}}-\text{वाभि}^{२}\right)$$ इदं वा

$$\frac{\text{अ}_{१}\text{अ}_{२}}{\text{क}_{१}\text{क}_{२}}-\text{वाभि}^{२}$$ इद धन भवति

तत $\frac{\text{अ}_{१}\text{अ}_{२}}{\text{क}_{१}\text{क}_{२}}>\text{वाभि}^{२}$ इदमुपपन्नं भवति

अत सूत्रावतार ।

आसन्नमानहरतो यान्भिन्नस्य हरो भवेत् ।
अल्प आसन्नमानात् स्यान्न स सूक्ष्मतरस्तत ॥ १
द्वयोरासन्नयोरासन्नस्थयोराहतिर्भवेत् ।
कृतेर्वास्तवभिन्नस्याधिका पूर्वेऽधिकेऽग्रिमात् ॥ २ ॥

अथ यथासन्नमानोक्तविधिनाऽवर्गस्य मूलमानीयते तदाऽधोलिखितक्रियोत्पद्यते—

यथा

$$\sqrt{११}=\frac{\sqrt{११}+०}{१}=३+\frac{\sqrt{११}-३}{१}$$

$$=३+\frac{(\sqrt{११}-३)(\sqrt{११}+३)}{\sqrt{११}+३}=३+\frac{२}{\sqrt{११}+३}$$

$$=३+\frac{१}{\frac{\sqrt{११}+३}{२}}=३+\frac{१}{३+\frac{\sqrt{११}+३-६}{२}}$$

$$=३+\frac{१}{३+\frac{\sqrt{११}-३}{२}}=३+\frac{१}{३+\frac{२}{२(\sqrt{११}+३)}}$$

$$=\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\sqrt{\text{११}}+\text{३}}}=\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\cfrac{\sqrt{\text{११}}+\text{३}}{\text{१}}}}$$

$$=\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\cfrac{\text{६}+\sqrt{\text{११}}-\text{३}}{\text{१}}}}=\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{६}+\cfrac{\text{२}}{\sqrt{\text{११}}+\text{३}}}}$$

इत्यादि। एवमत्र ३, ३, ६, इत्यादि-लब्धिग्रहणेनैकादशमूलस्यासन्नमानानि आसन्नमानानयोक्त्याऽऽगच्छेयुः।

एवमक्षरविन्यासेन

$$\frac{\sqrt{\text{न}}+\text{०}}{\text{१}}=\text{अ}+\frac{\sqrt{\text{न}}-\text{अ}}{\text{१}}=\text{अ}+\frac{\text{शे}}{\sqrt{\text{न}}+\text{अ}}\ ।$$

यदि $\text{शे}=\text{न}-\text{अ}^{2}$ तथा न इत्यस्य निरग्रमूलम् $=\text{अ}$।

$$\frac{\sqrt{\text{न}}+\text{अ}}{\text{शे}}=\text{क}+\frac{\sqrt{\text{न}}+\text{अ}-\text{शे}.\text{क}}{\text{शे}}=\text{क}+\frac{\text{शे}'}{\sqrt{\text{न}}+\text{अ}'}$$

यदि $\text{अ}'=\text{शे}.\,\text{क}-\text{अ}$, तथा $\text{शे}'=\dfrac{\text{न}-\text{अ}'^{2}}{\text{शे}}$

अत्र न इत्यस्य निरग्रमूलम् अ-संज्ञया युक्तं शे-संज्ञया भक्तं यन्निरग्र लब्धं भवेत् तत् कसंज्ञं बोध्यम्।

एवं तथैव

$$\frac{\sqrt{\text{न}}+\text{अ}'}{\text{शे}'}=\text{क}+\frac{\sqrt{\text{न}}+\text{अ}'-\text{शे}'.\,\text{क}'}{\text{शे}'}=\text{क}'+\frac{\text{शे}''}{\sqrt{\text{न}}+\text{अ}''}$$

यदि $\text{अ}''=\text{शे}'.\,\text{क}'-\text{अ}'$, तथा $\text{शे}''=\dfrac{\text{न}-\text{अ}''^{2}}{\text{शे}'}$

अत्र न इत्यस्य यन्निरग्रमूलं तत् अं-संज्ञकेन युक्तं शे'-संज्ञया भक्तं यन्निरग्र लब्धं तत् कंसंज्ञं ह्येवमेवमग्रेऽपि बोध्यमित्येव यद्यप्यत्र स्फुटं दृश्यते शे, शें, शे", इत्यादीनां तथा, अ, अं, अँ इत्यादीनां च धनत्वं तथाऽपि स्पष्टार्थं सङ्क्षेपतः प्रदर्श्यते।

कल्प्यन्ते कस्याप्यासन्नमूले क्रमेण त्रयाणां राशिसमूहानां मानानि।

$$\text{०}, \text{अ}, \text{अ}', \text{अ}'', \text{अ}''', \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (१)$$

$$१, \text{शे}, \text{शे}', \text{शे}'', \text{शे}''', \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (२)$$

$$\text{अ}, \text{क}, \text{क}', \text{क}'', \text{क}''', \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३)$$

कल्प्यन्ते-(१) ऽस्मिन् क्रमेण राशित्रयमानम् पृथक् अ_1, $\text{अ}'_1$, $\text{अ}''_1$, तत्सम्बन्धिराशित्रय (२) $\text{शे}'_1$, $\text{शे}'_1$, $\text{शे}''_1$ । (३) क_1, $\text{क}'_1$, $\text{क}''_1$, च राशित्रयम्

अत्र क_1, $\text{क}'_1$, $\text{क}''_1$,–त्रयवशादासन्नमूलस्यासन्नमानानि $\frac{\text{प}}{\text{ल}}$, $\frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$, $\frac{\text{प}''}{\text{ल}''}$, चेति ।

तदासन्नमानानयनविधिना

$$\frac{\text{प}''}{\text{ल}''} = \frac{\text{क}''_1 . \text{प}' + \text{प}}{\text{क}''_1 . \text{ल}' + \text{ल}}$$

। अथ $\text{क}''_1$,–स्थाने यदि सावयवा वास्तवा लब्धि $\frac{\sqrt{\text{न}} + \text{अ}''_1}{\text{शे}'}$ इय गृह्यते तदा

$$\sqrt{\text{न}} = \frac{\frac{\sqrt{\text{न}} + \text{अ}_1}{\text{शे}'} \text{प}' + \text{प}}{\frac{\sqrt{\text{न}} + \text{अ}.}{\text{शे}''} \text{ल}' + \text{ल}} = \frac{\text{प}' (\sqrt{\text{न}} + \text{अ}.) + \text{शे}'' \text{प}}{\text{ल} (\sqrt{\text{न}} + \text{अ}''_1) + \text{शे}''. \text{ल}}$$

पक्षौ समच्छेदीकृत्यासम्भवसम्भवयो पृथक् पृथक् समाकरण कृत्वा जात समीकरणद्वयम् $\text{अ}''_1 \ \text{प}' + \text{शे}'' \text{प} = \text{न} \text{ल}'$, $\text{अ}. \text{ल}' + \text{शे}'' \text{ल} = \text{प}'$

तत

$$\text{अ}''_1 (\text{प} \text{ल}' - \text{प}' \text{ल}) = \text{प} \text{प}' - \text{ल}.\text{ल}' \text{न} = \text{ल} \text{ल}' \left(\frac{\text{प} \text{प}'}{\text{ल} \text{ल}'} - \text{न}\right)$$

$$\text{शे}''_1 \ (\text{प} \text{ल}' - \text{प}' \text{ल}) = \text{ल}'^2 . \text{न} - \text{प}'^2 = \text{ल}'^2 \ \left(\text{न} - \frac{\text{प}'^2}{\text{ल}'^2}\right)$$

$$\text{वा}, \ \text{ल}.\text{ल}'.\text{अ}''_1 \left(\frac{\text{प}}{\text{ल}} - \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}\right) = \text{ल}.\text{ल}' \left(\frac{\text{प}.\text{प}'}{\text{ल} \text{ल}'} - \text{न}\right)$$

$$\text{अत} \ \text{अ}''_1 \left(\frac{\text{प}}{\text{ल}} - \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}\right) = \frac{\text{प} \text{प}'}{\text{ल} \text{ल}'} - \text{न}$$

गत्र यदि $\frac{\text{प}}{\text{ल}} > \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$ तदा $\frac{\text{प} \text{प}}{\text{ल}.\text{ल}'} > \text{न}$

यदि च $\frac{\text{प}}{\text{ल}} < \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$ तदा $\frac{\text{प.प}'}{\text{ल.ल}'} < \text{न}$

आसन्नमानान्तिमसूत्रात् $\text{अ}''_3$ इत्यस्य मानं सर्वदा धनम्।

एवम्

$$\text{ल.ल}'\,\text{शे}''\left(\frac{\text{प}}{\text{ल}} - \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}\right) = \text{ल}'^2\left(\text{न} - \frac{\text{प}'^2}{\text{ल}'^2}\right)$$

$$\text{अत}\ \text{ल}\,\text{शे}''_3\left(\frac{\text{प}}{\text{ल}} - \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}\right) = \text{ल}'\left(\text{न} - \frac{\text{प}'^2}{\text{ल}'^2}\right)$$

अत्र ल, ल', सर्वदा धन तथा यदा $\frac{\text{प}}{\text{ल}} > \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$ तदा $\text{न} > \frac{\text{प}'^2}{\text{ल}'^2}$।

यदा च $\frac{\text{प}}{\text{ल}} < \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$ तदा $\text{न} < \frac{\text{प}'^2}{\text{ल}'^2}$ अत शे$''_3$ इत्यस्य मानं सर्वदा धनं सिध्यति।

अथ (१) अस्मिन् ०, अ एतद् द्वयं धनं तथा (२) अस्मिन् १, शे, इति च धनमस्तीति स्फुटं दृश्यते, तेन किमपि राशित्रयं गृहीत्वा पूर्वोक्तरीत्या यदि ज्ञायते तदा तृतीयो धनात्मकः सिध्यति।

अत (१), (२) अनयोः सर्वे राशयो धनात्मकाः सन्ति।

पूर्वप्रतिपादितसमीकरणेऽस्मिन् शे$'_3$ $(\text{प.ल}' - \text{प}'\text{ल}) = \text{ल}'^2\ \text{न} - \text{प}'^2$

आसन्नमानानयनयुक्त्या $\text{प.ल}' - \text{प}'.\text{ल} = \pm 1$ तेन $\pm\text{शे}''_3 = \text{ल}'^2\ \text{न} - \text{प}'^2$ पक्षान्तरानयनेन $\text{प}'^2 = \text{ल}'^2\ \text{न} \mp \text{शे}''_3$

अतो यस्या आसन्नमूलमपेक्षितं सा मानया चेत् प्रकृतिः कल्प्यते तदा तदासन्नमानस्य हरः कनिष्ठं लब्धिश्च ज्येष्ठं भवति तदग्रिमशेषसमे क्षेपे इति सिध्यति, अर्था आसन्नमानस्य समत्वे तदग्रिमशेषसमधनक्षेपे विषमत्वे तु तदग्रिमशेषसमर्णक्षेपे हरांशौ माने कनिष्ठज्येष्ठे क्रमेण भवत इति। अतो यदा तच्छेषमानं रूपसमं स्यात् तदा यदासन्नमानं तत्र हरांशमाने रूपक्षेपे वा रूपशुद्धौ ह्रस्वज्येष्ठे अभिन्ने भवतोऽतो ऽनुपत्तिः सूत्राणि।

निरग्र पदं यद्गुणात् स्यात् फलाद्यं धनाद्यं च तदेवाग्र शेषं तदग्रम्।
पदाद्यं धनं शेषहृद्यसमन्यत् फलं तच्च शेषमूनं धनेन ॥ १ ॥
धनाद्यं नवं तस्य कृत्वा विहीनो गुणः शेषभक्तोऽन्यदाद्यस्य मानम्।
मुहुस्त्वेवमन्ते यदा शेषमानं भवेद्रूपतुल्यं तदा लब्धिनो ये ॥ २ ॥

गुणाप्ता विधुक्षेपक कुट्टकेन भवेता पदे ते समा लभ्यथवत् ।
विधुक्षेपकऽथान्यथ रूपशुद्धावाभिन्ने सकृत् कुट्टकेनैव तूर्णम् ॥ ३ ॥

यथाऽऽचार्योक्तप्रश्ने प्रकृति ६७ अस्या निरग्रमूल ८ शेप ३ तत प्रश्नानुसारेण ।

प	ध	शे	वल्ली
८	८	३	८
५	७	६	१
२	५	७	२
१	२	९	१
१	७	२	१
७	७	९	७
१	२	७	१
१	५	६	१
२	७	३	२
५	८	१	५
			१
			०

एवं जाते जाते गुणाप्ती ५९६७ । ४८८४२ लब्धय समा सन्त्यतो जाते कनिष्ठज्येष्ठे रूपक्षेपे क ५९६७ ज्ये ४८८४२ एते, एव मुहु कुट्टकविधिना समासभावनया चाचार्योक्तयाऽप्यागच्छत ।

अथ प्रकृतेरासन्नमूलज्ञानार्थं मदुक्त सूत्रम् ।

रूपक्षेपे कनिष्ठ यज्ज्येष्ठ तेन हृत पदम् ।
आसन्न प्रकृतेर्ज्ञेय सूक्ष्म पदुक्तनिष्ठन ॥

अत्रोपपत्ति । कनिष्ठज्येष्ठवर्गयोरल्पान्तरत्वात्सुगमेति किं ग्रन्थगौरवेन ।

अथ पदच्छेदका मीर्मांसन विशेष ।

येषां विना निरन्तरखण्डनिमिता पतिस्त्वद्वीनि क्रमा
दासानां गुरुत्वानि सन्ति सविजो विधाय तुल्यार्थन ।
हिंसिष्टिरहा नितगुडासतेरादौ च शेप समा-
न्याप्याय समस्यया यद तदा सम्यादिमान् वियन् ॥

अत्र १० = प्र । ४० = द्वि । ६० = तृ । ८० = च

तथा क्रमेण प्रथमखण्डमानानि प्र, द्वि, तृ, च, प्रथमगमापमान = वि, द्वितीयखण्डमान = वि, तदाऽऽलापानुसारेण

प्रथमखण्डानि प्र, वि । द्वि, वि । तृ, वि । च, वि । द्वितीयखण्डानि वि, (प्र − प्र,) । वि, (द्वि − द्वि,) । वि, (तृ − तृ,) । वि, (च − च,)

यदि च $\frac{\text{प}}{\text{ल}} < \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$ तदा $\frac{\text{प.प}'}{\text{ल.ल}'} < \text{न}$

आसन्नमानान्तिमसूत्रात् $\text{अ}''_{1}$ इत्यस्य मानं सर्वदा धनम् ।

एवम्

$$\text{ल.ल शे}''\left(\frac{\text{प}}{\text{ल}} - \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}\right) = \text{ल}'^{2}\left(\text{न} - \frac{\text{प}'^{2}}{\text{ल}'^{2}}\right)$$

$$\text{अतः ल.शे}''_{1}\left(\frac{\text{प}}{\text{ल}} - \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}\right) = \text{ल}'\left(\text{न} - \frac{\text{प}'^{2}}{\text{ल}'^{2}}\right)$$

अत्र ल, ल', सर्वदा धन तथा यदा $\frac{\text{प}}{\text{ल}} > \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$ तदा $\text{न} > \frac{\text{प}'^{2}}{\text{ल}'^{2}}$ ।

यदा च $\frac{\text{प}}{\text{ल}} < \frac{\text{प}'}{\text{ल}'}$ तदा $\text{न} < \frac{\text{प}'^{2}}{\text{ल}'^{2}}$ अतः $\text{शे}''_{1}$ इत्यस्य मानं सर्वदा धनं सिध्यति ।

अथ (१) अस्मिन् ०, अ एतद् द्वय धनं तथा (२) अस्मिन् १, शे, इति च धनमस्तीति स्फुटं दृश्यते, तेन किमपि राशित्रय गृहीत्वा पूर्वोक्तरीत्या यदि ज्ञायते तदा तृतीयो धनात्मकः सिध्यति ।

अतः (१), (२) अनयोः सर्वे राशयो धनात्मकाः सन्ति ।

पूर्वप्रतिपादितसमीकरणेऽस्मिन् $\text{शे}'_{1}$, $(\text{प.ल}' - \text{प}'\text{.ल}) = \text{ल}'^{2}\,\text{न} - \text{प}'^{2}$,

आसन्नमानानयनयुक्त्या $\text{प.ल}' - \text{प}'\text{.ल} = \pm 1$ तेन $\pm\text{शे}''_{1} = \text{ल}'^{2}\,\text{न} - \text{प}'^{2}$ पक्षान्तरानयनेन $\text{प}'^{2} = \text{ल}'^{2}\,\text{न} \mp \text{शे}''_{1}$

अतो यस्या आसन्नमूलमपेक्षितं सा मान्या चेत् प्रकृतिः कल्प्यते तदा तदासन्नमानस्य हरः कनिष्ठं लब्धिश्च ज्येष्ठं भवति तदग्रिमशेषसमे क्षेपे इति सिध्यति, अर्थादासन्नमानस्य समत्वे तदग्रिमशेषसमधनक्षेपे विषमत्वे तु तदग्रिमशेषसमर्णक्षेपे हरांशमाने कनिष्ठज्येष्ठे क्रमेण भवत इति । अतो यदा तच्छेषमानं रूपसमं स्यात् तदा यदासन्नमान तत्र हरांशमाने रूपक्षेपे वा रूपशुद्धौ ह्रस्वज्येष्ठे अभिन्ने भवतोऽतो मदुक्तानि सूत्राणि ।

निरग्र पदं यद्गुणात् स्यात् फलाप्त्यं धनाप्त्य तदेशाग्र शेष तदग्रम् ।
पदाग्रय धन शेषहृग्रमगन्यत् फलं तत्फलं शेषमून धनेनाँ ॥ १ ॥
धनाप्त्यं नयं तस्य कृत्या विहीनो गुणः शेषभक्तोऽन्यशेषस्य मानम् ।
मुहुस्त्वेवमन्ते यदा शेषमानं भवेद्रूपतुल्यं तदा लब्धितो ये ॥ २ ॥

गुणाप्तौ विशुद्धक्षेपके कुट्टकेन भवेतां पदे ते समा लब्धयश्चेत् ।
विशुद्धक्षेपकेऽथान्यथा रूपशुद्धावशिष्टे सकृत् कुट्टकेनैव सूर्णम् ॥ ३ ॥

यथाऽऽचार्योक्तप्रश्ने प्रकृति ६७ अस्या निरग्रमूल ८ शेष ३ ततः प्रश्नानुसारेण ।

फ	ध	शे	वल्ली
८	८	३	८
५	७	६	५
२	५	७	२
१	२	९	१
१	७	२	१
७	७	९	७
१	२	७	१
१	५	६	१
२	७	३	२
५	८	१	५
			१
			०

वल्लीतो जाते गुणाप्ती ५९६७ । ४८८४२ लब्धयः समाः सन्त्यतो जाते कनिष्ठज्येष्ठे रूपक्षेपे क ५९६७ ज्ये ४८८४२ एते, एवं मुहुः कुट्टकविधिना समासभावनया चाचार्योक्त्याऽप्यागच्छतः ।

अथ प्रकृतेरासन्नमूलज्ञानार्थं मदुक्तं सूत्रम् ।

रूपक्षेपे कनिष्ठं यज्ज्येष्ठं तेन हतं पदम् ।
आसन्नं प्रकृतेर्ज्ञेयं सूक्ष्मं बहुकनिष्ठतः ॥

अत्रोपपत्तिः । कनिष्ठज्येष्ठवर्गहृत्याऽभ्यासमतिसुगमेति किं ग्रन्थगौरवेन ।

अथ "पञ्चशतरा मीत्वेत्यत्र विशेषः ।

येषां विंशतिरभ्यस्ताभिमिता षष्टिस्त्वशीतिः क्रमा-
दाम्राणां मुकुलानि सन्ति वणिजो विमीय तुल्यार्घतः ।
किंचित्किंचिदहो निजाद्यभागतेरादौ च शेषं समा-
न्यार्घेणाथ समस्वका वद तदा खण्डादिमाने कियत् ॥

अत्र २० = प्र । ४० = द्वि । ६० = तृ । ८० = च ।

तथा क्रमेण प्रथमखण्डमानानि प्र$_{1}$, द्वि$_{1}$, तृ$_{1}$, च$_{1}$ प्रथमसमार्घमान = वि, द्वितीयसमार्घमान = वि$_{1}$ तदाऽऽलापानुसारेण

प्रथमधनानि प्र$_{1}$. वि । द्वि$_{1}$. वि । तृ$_{1}$. वि । च$_{1}$. वि । द्वितीयधनानि
वि$_{1}$. (प्र — प्र$_{1}$) । वि$_{1}$ (द्वि — द्वि$_{1}$) । वि$_{1}$ (तृ — तृ$_{1}$) । वि$_{1}$ (च — च$_{1}$)

योगेन समत्वकाः

$$\text{वि}_1.\text{प्र}+\text{प्र}_1(\text{वि}-\text{वि}_1)=\text{वि}_1.\text{द्वि}+\text{द्वि}(\text{वि}-\text{वि}_1)$$
$$=\text{वि}_1.\text{तृ}+\text{तृ}_1(\text{वि}-\text{वि}_1)=\text{वि}_1.\text{च}+\text{च}_1(\text{वि}-\text{वि}_1)$$

समशोधनेन

$$\text{वि}_1(\text{द्वि}-\text{प्र})=(\text{वि}-\text{वि}_1)(\text{प्र}_1-\text{द्वि}_1)$$
$$\text{वि}_1(\text{तृ}-\text{द्वि})=(\text{वि}-\text{वि}_1)(\text{द्वि}_1-\text{तृ}_1)$$
$$\text{वि}_1(\text{च}-\text{तृ})=(\text{वि}-\text{वि}_1)(\text{तृ}_1-\text{च}_1)$$

यदि $\text{द्वि}-\text{प्र}=\text{स}.\text{प}_1$ । $\text{तृ}-\text{द्वि}=\text{स}.\text{प}_2$ । $\text{च}-\text{तृ}=\text{स}.\text{प}_3$

यत्र द्वि—प्र, तृ—द्वि, च—तृ एषां समापवर्त्तनं = स ।

तदा
$$\text{वि}_1.\text{स}.\text{प}_1=(\text{वि}-\text{वि}_1)(\text{प्र}_1-\text{द्वि}_1)$$
$$\text{वि}_1.\text{स}.\text{प}_2=(\text{वि}-\text{वि}_1)(\text{द्वि}_1-\text{तृ}_1)$$
$$\text{वि}_1.\text{स}.\text{प}_3=(\text{वि}-\text{वि}_1)(\text{तृ}_1-\text{च}_1)$$

अत्र यदि $\text{इ}.\text{वि}_1.\text{स}=(\text{वि}-\text{वि}_1)$

तदा

$$\frac{\text{प}_1}{\text{इ}}=\text{प्र}_1-\text{द्वि}_1 \therefore \text{द्वि}_1=\text{प्र}_1-\frac{\text{प}_1}{\text{इ}}$$
$$\frac{\text{प}}{\text{इ}_2}=\text{द्वि}_1-\text{तृ}_1 \therefore \text{तृ}_1=\text{द्वि}_1-\frac{\text{प}_2}{\text{इ}}$$
$$\frac{\text{प}_3}{\text{इ}}=\text{तृ}_1-\text{च}_1 \therefore \text{च}_1=\text{तृ}_1-\frac{\text{प}_3}{\text{इ}}$$

योगेन

$$\frac{\text{प}_1+\text{प}_2+\text{प}_3}{\text{इ}}=\text{प्र}_1-\text{च}_1$$ परन्तु च_1-मान धन

तेन $\text{प्र}_1>\dfrac{\text{प}_1+\text{प}_2+\text{प}_3}{\text{इ}}$

तथा $\text{प्र}>\text{प्र}_1$ यतः प्र_1 प्रथमखण्ड प्रथमधनम्यातोऽत्र प्र_1 मानमिष्ट प्रकल्प्य तस्मात् $\frac{\text{प}_1}{\text{इ}}$ विशोध्य द्वि_1-मान साध्य ततोऽन्यानि खण्डानि पूर्वयुक्त्या साध्यानि परन्तु यथा सर्वखण्डान्याभिमानि धनानि स्युस्तदर्थम् $\text{इ}=1$, इति कल्प्य तथा कृते जातानि खण्डानि

$\text{द्वि}=\text{प्र}_1-\text{प}_1$ । $\text{तृ}_1=\text{द्वि}_1-\text{प}_2$ । $\text{च}_1=\text{तृ}_1-\text{प}_3$ । अथ पूर्वसमीकरणेन $\text{इ}.\text{वि}_1.\text{स}=\text{वि}-\text{वि}_1$, अनेन $\text{वि}_1(\text{इ}.\text{स}+1)=\text{वि}$, यदि $\text{इ}=1$

तदा वि$_1$ (स + १) = वि । अतोऽन्यसमार्घमिदं प्रकल्प्य सैकेन समापवर्त्तनेन गुणमाद्यसमार्घमानं भवेदिति । यथाऽत्रोदाहृतौ

प्र = २०, द्वि = ४०, तृ = ६०, च = ८०

द्वि − प्र = २०, तृ − द्वि = २०, च − तृ = २०

समापवर्त्तनम् = २०, ततः प$_1$ = १, प$_2$ = १, प$_3$ = १

अथ प्र$_1$ − मानम् = १५ इति कल्पितम् ।

ततः प्र$_1$ = १५,
द्वि$_1$ = १५ − १ = १४
तृ$_1$ = १४ − १ = १३
च$_1$ = १३ − १ = १२

} अन्यसमार्घमानं रूपं कल्पित तदाऽऽद्यसमार्घमानं = वि१ = (स + १) = २१

पूर्वधनानि = २० । ४० । ६० । ८०

आद्यखण्डानि = १५ । १४ । १३ । १२

अन्यखण्डानि = ५ । २६ । ४७ । ६८

आद्यखण्डधनानि = ३१५ । २९४ । २७३ । २५२

आद्यखण्डधनानि = ५ । २६ । ४७ । ६८

समधनानि = ३२० । ३२० । ३२० । ३२०

अथान्यः प्रश्नः ।

षडष्टदिक्शतानि यद्धनानि ते समार्घतः
फलानि च प्रगृह्य विक्रयं प्रकृत्य शेषकम् ।
वसून् वसून् पणेन विक्रयं प्रकृत्य चाभवन्
समस्वकास्तदा वदाशु विक्रयं क्रय च मे ॥

कल्प्यते — धनानि प्र, द्वि, तृ, च, क्रयमान = क, विक्रयमानं = वि, शेषविक्रयमान = शे ।

तदा प्रश्नोक्त्या फलानि = प्र.क, द्वि.क, तृ.क, च.क ।

विक्रयेण हृते क्रमेण लब्धानि का, नी, पी, लो ।

ततः शेषाणि = प्र.क − वि.का । द्वि.क − वि.नी । तृ.क − वि.पी । च.क − वि.लो ।

$$\text{धनानि} = \frac{\text{प्र.क} - \text{का}\,(\text{वि} - \text{शे})}{\text{शे}} = \frac{\text{द्वि.क} - \text{नी}\,(\text{वि} - \text{शे})}{\text{शे}}$$

$$= \frac{\text{तृ.क} - \text{पी}\,(\text{वि} - \text{शे})}{\text{शे}} = \frac{\text{च.क} - \text{लो}\,(\text{वि} - \text{शे})}{\text{शे}}\ \text{वा,}$$

प्र.स.क − का (वि − शे) = द्वि.स.क − नी (वि − शे)

$=\text{तृ}'.\text{स}.\text{क}-\text{पी}(\text{वि}-\text{शे})=\text{च}'.\text{स}.\text{क}-\text{लो}(\text{वि}-\text{शे})$।

यत्र धनानां समापवर्त्तनं = स, तथा प्र = प्र'.स, द्वि = द्वि'.स, इत्यादि। अथ यदि स, शे अनयोः समापवर्त्तनं $=\text{स}_1$, तथा $\text{स}_1.\text{सं}=\text{स}$; $\text{अ}.\text{स}_1=\text{शे}$ तदा

$$\text{प्र}'.\text{सं}.\text{क}-\text{का}\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)=\text{द्वि}'.\text{सं}.\text{क}-\text{नी}\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)$$

$$=\text{तृ}'.\text{सं}.\text{क}-\text{पी}\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)=\text{च}'.\text{सं}.\text{क}-\text{लो}\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)$$

= अपवर्त्तितसमधनानि

अत्र यदि $\text{क}=\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}$ तदा, प्रथमफलानि $=\frac{\text{वि}.\text{प्र}}{\text{स}_1}-\text{अ}.\text{प्र}$

$$1+\text{का}=\frac{\frac{\text{वि}.\text{प्र}}{\text{स}_1}}{\text{वि}}=\frac{\frac{\text{वि}.\text{सं}.\text{प्र}'}{\text{स}_1}}{\text{वि}}=\frac{\text{वि}.\text{सं}.\text{प्र}'}{\text{वि}}=\text{सं}.\text{प्र}'$$

यदि $\text{वि}>\text{अ}.\text{प्र}$, एवमेव

$1+\text{नी}=\text{सं}.\text{द्वि}'$ यदि $\text{वि}>\text{अ}.\text{द्वि}$

$1+\text{पी}=\text{सं}.\text{तृ}'$ यदि $\text{वि}>\text{अ}.\text{तृ}$

$1+\text{लो}=\text{सं}.\text{च}'$ यदि $\text{वि}>\text{अ}.\text{च}$

तत उत्थापनेनापवर्त्तितसमधनानि सर्वत्र समानान्येव

यथा $\text{प्र}'.\text{सं}.\text{क}-\text{का}\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)$

$$=\text{प्र}'.\text{सं}\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)-\left(\text{सं}.\text{प्र}'-1\right)\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)=$$

$$\left(\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}\right)\left(\text{प्र}'.\text{सं}-\text{सं}.\text{प्र}'+1\right)=\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}$$

अत्र शेषविक्रयेण यथा सर्वेषां शेषधनान्यभिन्नानि, स्युस्तदर्थं क्रयविक्रययोर्माने तथा कल्प्ये यथा शेषविक्रयभक्ते अभिन्ने फले स्तास्तदा विक्रयस्वरूपम् $\frac{\text{वि}}{\text{शे}}=$ अभिन्नम्।

$\text{वि}>\text{अ}.\text{प्र}$, $\text{अ}.\text{द्वि}$, $\text{अ}.\text{तृ}$, $\text{अ}.\text{च}$, तत क्रयमानम् $=\frac{\text{वि}}{\text{स}_1}-\text{अ}=\frac{\text{अ}.\text{वि}}{\text{शे}}-\text{अ}$

$$=\text{अ}\left(\frac{\text{वि}}{\text{शे}}-1\right)$$

यथा प्रकृतोदाहरणे चतुर्णां धनानि = ६ । ८ । १० । १००
धनाना समापवर्त्तनम् = २, शेषविक्रयमानम् = ८ = शे
२, ८ अनयोरपवर्त्तने च स, = २ तत अ = ४
अत्र कल्पितविक्रयमानम् = ४०८ > अ.च = ४००

तथा $\frac{४०८}{८} = \frac{वि}{शा} = ५१$ = अभिन्नम्

तदा क्रयमानम् = अ $\left(\frac{वि}{शा} - १\right) = ४\ (५१ - १) = २००$

ततः फलानि = १२०० । १६०० । २००० । २००००
विक्रयेण ४०८ अनेन हृते शेषाणि = ३८४ । ३७६ । ३६८ । ८
शेषविक्रयेण ८ अनेन हृते शेषधनानि = ४८ । ४७ । ४६ । १
प्रथमविक्रयधनानि = २ । ३ । ४ । ४९ समधनानि = ५० ।

अथ

नवीनप्रक्षिप्तविषयाः ।

घातेङ्गितम् ।

यथैकघात कस्यापि तत्समान एव, द्विघातो वर्गस्त्रिघातो घन एव वर्गवर्ग इत्यादि- यथेष्टघाता भवितुमर्हन्ति । पाश्चात्यगणिते यस्य घातोऽपेक्ष्यते तन्मस्तकोपरि तद्घात- ज्ञापनाय तदङ्का रक्ष्यन्त इति यथा $अ^१ = अ$ । $अ^२ = अ^१ \times अ^१$ । $अ^३ = अ^२ \times अ^१ = अ^१ \times अ^१ \times अ^१$, एव यथेष्टम् $अ^न = अ^१ \times अ^१ \times अ^१ \times अ^१ \times \cdots\cdots$ ।

इहोर्ध्वरूपदर्शनादवगम्यते तद्घातज्ञापका एकद्वित्र्यादयः । एकघाते स एव । यदि द्विघाते विचार क्रियते तदा $अ^१ \times अ^१$ अत्र एकघात एकघातेन गुण्यतेऽनयैक- योर्योगो द्वयम् $अ^१ \times अ^१ = अ^२$, एवम् यथेष्टघातेषु तदिष्टज्ञापनाय न, म, इत्यादि । यथा इष्टघात पञ्च तत्र न = ५ ।

आङ्गले घात = Powers-

अथ कल्प्यते कश्चिद्राशि पञ्चदशघात । यथा $क^{१५} = क^{५+१०} = क^{न+म}$ यदीह न = ५ । म = १० ।

$क^{१५} = क^{३ \times ५} = क^{न+न+न} = क^{३न}$ एव च तत्प्रमोऽवगम्य ।

$क^{३\times५} = क^{न\times न}$ यदीह च = ३। अत्र च, न इति पञ्चदशानामवयवौ।
एव पञ्चः = ४×३×५ अस्याः फ, च, न इत्यवयवाः। यदीह फ = ४। आङ्ग्ले
गुणकावयवाः फैक्टर्स (Factors) इति कथ्यते। आङ्गलेऽव्यक्तगणिते गुणकाव
यवानामतीवोपयोगः। भास्करीयाव्यक्तगणितविदस्तदवयवज्ञानविधुराः पाश्चात्याव्यक्त
गणितप्रश्नोत्तरे प्रायः त्रिलक्ष्यन्त्यतस्तदवयवप्रपञ्चोऽत्र प्रदर्श्यते।

यथा $अ^२ - क^२ = (अ + क) (अ - क)$ एताववयवौ। एवम्

$(अ^३ + क^३) = (अ + क) (अ^२ - अ. क + क^२)$,

$अ^३ - क^३ = (अ - क) (अ^२ + अ.क + क^२)$,

$अ^३ + क^३ + ग^३ - ३ अ. क. ग = (अ + क + ग) (अ^२ + क^२ + ग^२ -$
$अ. क - अ.ग - क.ग)$।

एवमवयवद्वयघटितेषु समानावयवपृथक्करणं सुलभम्।

(१) उदा—$२४ य.^४ अ^३ - ४० य.^२ अ^४ + ५६ य.^२ अ^५$
$= ८य.^२ अ^३ (३य^२ - ५ य.अ + ७अ^२)$।

अथ $य^२ + य.प + फ$ अत्रावयवपृथक्करणे विचारः। यदि प = क + ग,
फ = क.ग तदा $य^२ + य. प + फ = य^२ + य (क + ग) + क.ग$
$= य^२ + य. क + य. ग + क.ग = य (य + क) + ग (य + क) = (य + क)$
$(य + ग)$।

अत्रेदमवगम्यते यत् प, फ अनयोर्व्यक्ताङ्ककल्पने तदेव युक्तं ययोर्योगः = प तयो-
र्घात = फ तदा प = १७, फ = ३०। ततः $य^२ + प.य + फ = य^२ + १७ य + ३०$
$= य^२ + १५ य + २य + ३० = य (य + १५) + २ (य + १५)$
$= (य + १५) (य + २)$।

(२) उदा.—$ग^२ - १२ग.न + २०न^२$ अत्रापि पूर्वरीत्या व्यक्ताङ्कौ
−२, −१० अनयोर्योगः = −१२ घातश्च = २० तदा उत्त. = $(ग - १० न)$
$(ग - २ न)$

(३) उदा.—$अ^४ - अ^२ - १२$ अत्र यदि $अ^२ = य$ तदा $अ^४ - अ^२ - १२$
$= य^२ - य १२$ अत्राप्युक्तरीत्या द्वौ व्यक्ताङ्कौ −४, ३ अत उत्त—
$= (य - ४) (य + ३) = (अ^२ - ४) (अ^२ + ३)$

(४) उदा.—$८य^२ + २य - ३ = \frac{१}{८} (८ \times ८य^२ + २ \times ८य - ८ \times ३)$,
(यदीह ८य = अ, तदा)
$= \frac{१}{८} (अ^२ + २अ - २४) = \frac{१}{८} (अ + ६) (अ - ४)$

$=\frac{१}{८}(८य+६)(८य-४)=\frac{१}{८}\left\{२(४य+३)\times४(२य-१)\right\}$

$=(४य+३)(२य-१)$ इदमेवोत्तरम् ।

(५) उदा —$य^२-७य+१२=य^२-७य+(\frac{७}{२})^२-(\frac{७}{२})^२+१२$

$=य^२-७य+(\frac{७}{२})^२-\frac{४९}{४}+१२=(य-\frac{७}{२})^२-(\frac{१}{२})^२$

$=\left\{(य-\frac{७}{२})+\frac{१}{२}\right\}\left\{(य-\frac{७}{२})-\frac{१}{२}\right\}$

$=(य-३)(य-४)$ इदमेवोत्तरम् ।

(६) उदा.—$८य^२-१०य+३=८(य^२-\frac{१०य}{८}+\frac{३}{८})=८(य^२-\frac{५य}{४}+\frac{३}{८})$

$=८\left\{य^२-\frac{५य}{४}+(\frac{५^२}{८})\right\}-(\frac{२५}{६४}-\frac{३}{८})=८(य-\frac{५}{४})^२-(\frac{१}{८})^२$

$=८(य-\frac{५}{८}+\frac{१}{८})(य-\frac{५}{८}-\frac{१}{८})$

$=८(य-\frac{४}{८})(य-\frac{६}{८})=८(य-\frac{१}{२})(य-\frac{३}{४})$

$=२(य-\frac{१}{२})\times४(य-\frac{३}{४})=(२य-१)(४य-३)$

इदमेवोत्तरम्

वर्गसमीकरणेऽस्य महानुपयोग ।

(७) उदा,—$३य^२-१२य+१=६य-२३$

अत $(३य^२-१२य+१)-(६य-२३)=०=३य^२-१८य+२४=३(य^२-६य+८)=०$

गुणकावयवपृथक्करणरीत्या० $=३(य-४)(य-२)$ अत्र $य-४$ वा $य-२$ अनयोरेकतरेऽस्मिन् शून्ये कल्पिते $य=४$ वा $य=२$ एव भजनापवर्त्तनादिष्वस्योपयोग· कर्त्तुं शक्यते ।

मूलेङ्गितम् ।

कस्यापि मूल पदमित्युच्यमाने साधारणतया द्विघातमूल वर्गमूल वर्गपद वाऽवगम्यते । एव घनपदमित्यादि । यथा $\sqrt{अ^२}=अ$, एवम् $\sqrt[३]{अ^३}=अ$ $\sqrt[४]{अ^४}=अ$ इत्यादि सर्वमेतत् पाश्चात्यगणिते Surd इति कथ्यते किन्तु प्राचामिह श्रीमद्भास्करादीना गणिते करणीकथनाद्वर्गपदमेव ।

यथा–भास्करादीना नये क२, क३, क५, क६, क७, क८, पाश्चात्ये च $\sqrt{२}$, $\sqrt{३}$, $\sqrt{५}$, $\sqrt{६}$, $\sqrt{७}$, $\sqrt{८}$ अत. क इति वा √ सकुचितनिश्चूडमयूरचञ्चुमारभ्यापुच्छमाकारो वर्गमूल वर्गपद च पाश्चात्यनये तद्मात्रापृष्ठसयोगे घनपदार्थं

वर्गवर्गपदार्थमेवं घनघातपदार्थं तद्घाताङ्का रक्ष्यन्ते यथा $\sqrt[३]{\;}$, $\sqrt[४]{\;}$, $\sqrt[५]{\;}$ ....।

यस्य करणीगताङ्कस्य वर्गरूप खण्डं न भवेदथ यस्य च करणीगताङ्कस्य वर्गरूपं खण्डं भवेत् तत्रावर्गरूपं यदपर खण्डं सैव मूलकरणी कथ्यते तत्र वर्गरूपकरणीखण्डस्य च मूलाङ्कस्तस्या मूलकरण्या गुणको भवति।

यथा—$\sqrt{१८}=\sqrt{९}\times\sqrt{२}=३\sqrt{२}$।

यासां मूलकरण्यङ्कस्तुल्यस्ताः सजातीयमूलकरण्यः।

यथा—$\sqrt{१८}$, $\sqrt{३२}$, $\sqrt{५०}$ एताःसजातीयाः। अत्र मूलकरण्यङ्कः $\sqrt{२}$ सर्वत्र सम एव।

अव्यक्तवत् सजातीयकरणीनामेव योगोऽन्तरं च भवति।

यथा—$\sqrt{२०}+\sqrt{२७}+\sqrt{८}+\sqrt{४५}-\sqrt{३२}+\sqrt{४८}$ एतत्स्वरूपस्य किं मानम्। अत्र मूलकरणीविभजनतो रूपम्।

$२\sqrt{५}+३\sqrt{३}+२\sqrt{२}+३\sqrt{५}-४\sqrt{२}+४\sqrt{३}$

अत्र सजातीयकरणानां योगान्तरतो रूपम् $५\sqrt{५}+७\sqrt{३}-२\sqrt{२}$ इदमेवोत्तरम्।

अथ यानि चित् करणीसंबन्धीनि समीकरणानि। यत्र द्विधा अव्यक्तराशयः।

(१) $२^{य+७}=४^{य+१}=२^{य+७}=२^{२(य+१)}$

$\therefore य+७=२य+४ \therefore य=३$

(२) $(\sqrt{३})^{य+५}=(\sqrt[३]{३})^{२य+५}, ३^{\frac{य+५}{२}}=३^{\frac{२य+५}{३}}$

$\therefore \frac{य+५}{२}=\frac{२य+५}{३} \therefore ३य+१५=४य+१० \therefore य=५$

(३) $२^{३य-२}=४^{र-१}$ अथ $३य-र=१ \therefore ३^{३य-१}=३^{२र-२}$

$\therefore ३य-१=२र-२ \therefore ३य-२र=-१=-३य+र \therefore र=२$

$\therefore य=१$

(४) $२^{४य-१}=(\sqrt{२})^{२१-य}, २^{४य}=४^{र} । २^{४य-६}=$

$२^{\frac{२१-य}{२}}, २^{४य-६}=२^{\frac{२१-य}{२}} \therefore ४य-६=\frac{२१-य}{२} \therefore ८य-१२=२१-य$

$\therefore ९य-२१=१२$।

पुन. $\text{२}^{\text{३य}} = \text{२}^{\text{२र}}$ ∴ ३ य = २ र ∴ ३ य − २ र = ०

∴ (९ य − २) − (३ − २र) = १२ − ० = ६ य = १२ ∴ य = २, र = ३

(५) $\left(\sqrt{\text{अ}}\right)^{\text{य}+\text{र}} = \left(\sqrt[3]{\text{अ}}\right)^{\text{र}+\text{ल}+\text{१}}$

$\left(\sqrt[3]{\text{क}}\right)^{\text{य}+\text{ल}-\text{२}} = \left(\sqrt[5]{\text{क}}\right)^{\text{र}+\text{ल}}$

$\left(\sqrt[4]{\text{ग}}\right)^{\text{२र}} = \left(\sqrt[6]{\text{ग}}\right)^{\text{य}+\text{र}+\text{ल}}$

अत्र य, र, ल एषां मानानि साध्यन्ते ।

$\text{अ}^{\frac{\text{य}+\text{र}}{\text{२}}} = \text{अ}^{\frac{\text{र}+\text{ल}-\text{१}}{\text{३}}}$ ∴ $\frac{\text{य}+\text{र}}{\text{२}} = \frac{\text{र}+\text{ल}-\text{१}}{\text{३}}$ ∴ ३ य + ३र

= २ र + २ ल − २ ∴ ३ य + र − २ल = − २ । $\text{क}^{\frac{\text{य}+\text{ल}-\text{२}}{\text{३}}} =$

$\text{क}^{\frac{\text{र}+\text{ल}}{\text{५}}}$ ∴ $\frac{\text{य}+\text{ल}-\text{२}}{\text{३}} = \frac{\text{र}+\text{ल}}{\text{५}}$ ∴ ५ य − ३ र + २ ल = १० । $\text{ग}^{\frac{\text{२र}}{\text{४}}}$

$= \text{ग}^{\frac{\text{य}+\text{र}+\text{ल}}{\text{६}}}$ ∴ $\frac{\text{२र}}{\text{४}} = \frac{\text{य}+\text{र}+\text{ल}}{\text{६}}$ ∴ १२र = ४ य + ४र + ४ ल

∴ ४ य − ८ र + ४ल = ० ∴ (३ य + र − २ ल) + (५ य − ३ र + २ल)

= − २ + १० = ८ य − २र = ८ ∴ ४ य − र = ४ । २० − ०

= (१० य − ६ र + ४ ल) − (४य − ८र + ४ल) = ६ य + २र = २०

∴ ३ य + र = १० ∴ (४ य − २) + (३य + र) = ४ + १०

∴ ७ य = १४ ∴ य = २, र = ४, ल = ६ ।

अभ्यासार्थ प्रश्नाः ।

(१) कल्प्यते अ + क = ५७६०, अ − क = $\frac{\text{अ}}{\text{३}}$ तदा अ = ३४५६,

क = २३०४ इति कथम् ।

(२) यदि $\frac{\text{२क}+\text{१}}{\text{२}} = \frac{\text{७ क}+\text{५}}{\text{८}}$ तदा कमानम् = १ इति कथम् ।

(३) यदि $\frac{\text{क}+\text{१}}{\text{२}} + \frac{\text{३क}-\text{४}}{\text{५}} + \frac{\text{१}}{\text{२}} = \frac{\text{६क}+\text{७}}{\text{८}}$, तदा क = ३० इति कथम् ।

(४) „ $(\text{क}+\tfrac{\text{५}}{\text{२}})(\text{क}-\tfrac{\text{३}}{\text{२}}) - (\text{क}+\text{५})(\text{क}-\text{३}) + \tfrac{\text{३}}{\text{४}} = \text{०}$

तदा क = १२ इति कथम् ।

(५) कोऽसावङ्को यस्य तृतीयसप्तमभागयोर्योगः = २० । उत्तरम् = ४२ ।

(६) यदि अ + क = ७, अ. र = १२ तदा अ = ३, क = १२ कथमिति ।

(७) ,, य^{२} + र^{२} = ६५, य − र = ३ तदा य = ७, − ४, र = ४, − ७ इति कथम् ।

(८) ,, य^{२} + र^{२} = ७४, य.र = ३५ तदा य = ५, ७, − ५, − ७, र = ७, ५, − ७, − ५ इति कथम् ।

(९) ,, य^{३} + र^{३} = ६३७, य + र = १३ तदा य = ८, ५, र = ५, ८ कथम्

(१०) ,, य − र = − १८, य × र = १३६३ तदा य = २९, − ४७, र = ४७, − २९ कथम् ।

(११) ,, य^{३} − र^{३} = २१८, य − र = २ तदा य = ७, − ५, र = ५, − ७ कथम् ।

(१२) ,, य + र = य^{२}, ३ र − य = र^{२} तदा य = ०, २, २ ± $\sqrt{२}$, र = ०, २, २ ∓ $\sqrt{२}$ कथम् ।

अशुद्धिशुद्धिपत्रम् ।

अशुद्धिः	शुद्धिः	पृ०	पं०
तस्या कृतित्वात्	तस्याकृतित्वात्	४	२१
ऽर्थात्	ऽर्थात्	५	२०
या २ रू १	या ४ रू १	९	२
पूव-	पूर्व-	९	८
हाराध	हारार्धं	९	८
या ५ रू १	या ४ रू १	१०	३
का ४	का ४ं	११	२०
का २	का २ं	१२	२
रू १६	रू १६ं	१३	१०
क ७५	क ७ं५	१४	११
७२	क ७२	१७	१
अनया-	अनयो-	१६	२०
राशी	राशौ	२२	५
सिमद्धै-	सिद्धै-	२२	१४
क-६, -२१क	क२-६ -२१क	२५	१६
न्निशेप-	न्निःशेष-	२५	२२
तौस्तः	तौ स्तः	२६	२
हा. इ	हां. इ	२७	७
पूव-	पूर्व-	२९	१
वज्ञा-	वज्रा-	२९	१५
ऋर.	ऋण	३०	१८
राशि	राशिः	३१	२७
नानिहारः	नानि हारः	३२	१
द्रहा	द्रुग्रहा	३२	४
तपद्यथा	तद्यथा	३२	५

तश्चुयु	तश्च्यु-	३७	७
कनिष्ट	कनिष्ठ	३७	२६
फत्वेन-	घरैव-	४१	१२
त्थाना	त्थानी	४४	२१
मु । या ६ ।	मु या ६ ।	४५	३
उद्धते	उद्धृते	४५	१२
रू३६०	रू ३६०	४७	५८
छाया	चतुया	५०	१३
शाति घर	शतिघर	५३	१३
क्षेगे	चैत्रे	५७	४
भुजकाटिगुनौ	भुजवर्णयुतौ कोटी च ज्ञातामाम्	५७।५८	२९,१
घगंशे	घर्गप्रेग	६४	६
गजायां	प्रयाणा	७१	१२
हारलघ-	हरिलघ	७१	२३
पलान	पलानि	७२	१८
सुगेन	सुगेन	८१	२७
पाच्या	पाल्य-	८८	४
नाभिन	नाभिन्नं	८९	१
भिशस्त-	त्रिशदधुरा-	९०	१०
[illegible]	[illegible]	९५	२५
च्या	च्यां	९८	१७
पद्भम	पद्भुमि	१०१	१३
स्थान्य	स्थान्य	१०३	२६
पद्भम	पद्भम	१०४	२०
अ याव	च्याव	११४	११
भगाव	मर्यादि-	११५	१८
रू ४	रू ८	१२०	१
[illegible]	[illegible]	१२३	१०
त्याग	त्याग	१२३	२१
उपराग	[illegible]	१२७	१४